



EESTI MAAÜLIKOOL
Tehnikainstituut

Marin Loorits

**VETERINAARMEDITSII NI TUDENGITE KÄELISE
VILUMUSE PARENDAMINE LAPAROSKOOPIA
SIMULATSIOONI ABIL**

IMPROVEMENT OF MANUAL SKILLS THROUGH
LAPAROSCOPIC SIMULATION AMONG VETERINARY
MEDICINE STUDENTS

Magistritöö
Ergonoomika õppekava

Juhendaja: Eda Merisalu, *MD, PhD*

Tartu 2018

Eesti Maaülikool Kreutzwaldi 56, Tartu 51014		Magistritöö lühikokkuvõte	
Autor: Marin Loorits		Õppekava: Ergonoomika	
Pealkiri: Veterinaarmeditsiini tudengite käelise vilumuse parendamine laparoskoopia simulatsiooni abil			
Lehekülgi:51	Jooniseid:19	Tabeleid: 3	Lisasid:5
Osakond/Õppetool: Biomajandustehnoloogiatega õppetool			
ETIS- e teadusvaldkond ja CERS S-i kood: 4. Loodusteadused ja tehnika; 4.14.			
Tootmistehnika ja tootmisjuhtimine; T500 Tööohutustehnoloogia.			
Juhendaja(d): Eda Merisalu, <i>MD, PhD</i>			
Kaitsmiskoht ja -aasta: Tartu, 2018			
<p>Laparoskoopiline kirurgia on meditsiinis hästi arenenud ja pakub avatud kirurgia ees eeliseid. Selleks, et üliõpilased saaksid varakult harjutada täpseid töövõtteid ja erialaseid oskusi, on ehitatud mitmeid simulatsioone. Töö eesmärgiks oli ehitada laparoskoopia simulatsiooni prototüüp ning mõõta testi sooritamise käigus veterinaarmeditsiini üliõpilaste käeliste vilumuste paranemist ja ebamugavustunde vähenemist erinevates kehapiirkondades ning samuti hinnata laparoskoopia simulatsiooni vajalikkust õppetöös. Uuritaval tuli sooritada kaks ülesannet: koordineerimisharjutus ning tähelepanu- ja täpsusharjutus. Testi käigus mõõdeti kahe ülesande lahendamiseks kulunud aega ja tekkinud vigade arvu ning arvutati ülesanne koguskoor. Tulemustest selgus, et ülesannete sooritamisel vähenes keskmine vigade arv ja sooritamiseks kulunud aeg. Koordineerimisharjutuse kolmanda ($p < 0,01$), neljanda ($p < 0,001$) ja viienda ($p < 0,001$) soorituse koguskoor paranes oluliselt, võrreldes esimese sooritusega. Tähelepanu- ja täpsusülesande teise ($p < 0,05$) ja kolmanda ($p < 0,01$) soorituse koguskoori tulemus paranes oluliselt, võrreldes esimese soorituse koguskoori punktidega. Soorituste vältel esines uuritavatel üldjuhul kerge pinge erinevates kehapiirkondades. Üliõpilase hinnang pingetugevusele pärast igat sooritust oluliselt ei erinenud. Üliõpilased hindasid simulatsiooni oluliselt vajalikuks õppemeetodiks enne kirurgiliste protseduuride teostamist loompatsiendil.</p>			
Märksõnad: simulatsiooni meetod, tehnilised oskused, koordineerimine, tähelepanu			

Estonian University of Life Sciences Kreutzwaldi 56, Tartu 51014		Abstract of Master´s Thesis	
Author: Marin Loorits		Curriculum: Ergonomics	
Title: Improvement of manual skills through laparoscopic simulation among veterinary medicine students			
Pages: 51	Figures: 19	Tables: 3	Appendixes: 5
Department/ Chair: Department of husbandry engineering and ergonomics Field of research and (CERC S) code: 4. Natural Sciences and Engineering; 4.14. Industrial Engineering and management; T500 Safety Technology. Supervisors: Eda Merisalu, <i>MD, PhD</i> Place and date: Tartu, 2018			
Laparoscopic surgery is well-known method in medicine and it offers some advantages in the open surgery. Several simulations have constructed for students to practice precise techniques and skills. Simulations are effective technical tools for teaching professional skills and testing new tools among students and young surgeons. The aim of the work was to construct a laparoscopic simulation prototype, measure the improvement of manual skills among veterinary medicine students and discomfort in different body parts and assess the need for laparoscopic simulation in education. Students had to perform two tasks: coordination and focus- and precision exercise. The number of errors and duration of task time have measured. The results showed that the number of errors and time taken to complete the tasks decreased. In the coordination exercise the total scores improved significantly in the third ($p < 0,01$), fourth and fifth ($p < 0,001$) performances, compared to the first performance. In the focus- and precision exercise the total scores of the second ($p < 0,05$) and the third performances ($p < 0,01$) improved significantly, compared to the first performance. In general, strain in different body regions was slightly increased, but no any differences have observed during the task performance. The simulation considered as an important learning tool to improve the manual skills among veterinary students before the practicing in the animal patients.			
Keywords: simulation method, prototype, technical skills, coordination, attention			

SISUKORD

SISSEJUHATUS	5
1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE	7
1.1. Laparoskoopia simulatsioon ja selle tüübid	7
1.2. Simulatsiooni efektiivsus	11
2. METOODIKA	13
2.1. Valim	13
2.2. Uuringu käik ja eetika	14
2.2.1. Simulatsiooni prototüüp	15
2.2.2. Vilumuse hindamine	20
2.2.4. Ankeetküsimustik	21
2.2.5. Andmete statistiline analüüs	21
3. TULEMUSED	22
3.1. Uuritavad	22
3.2. Mõõtmistulemused	23
3.2.1. Koordinatsiooni harjutuse tulemused	23
3.2.2. Tähelepanu ja täpsusülesande tulemused	26
3.3. Ankeetküsitluse tulemused	31
4. ARUTELU	33
KOKKUVÕTE JA JÄRELDUSED	36
KASUTATUD KIRJANDUS	39
LISAD	43
Lisa 1. Informatsiooni - ja nõusolekulehet instituudile	44
Lisa 2. Informatsiooni - ja nõusolekuleht üliõpilasele	45
Lisa 3. Ankeetküsimustik laparoskoopia simulatsioonimeetodi vajalikkuse hindamine õppetöös	47
Lisa 4. Ankeetküsimustik pingetugevuse hindamiseks	49
Lisa 5. Tartu Ülikooli inimuuringute eetika komitee protokoll	50
LIHTLITSENTS	51

SISSEJUHATUS

Laparoskoopiline kirurgia on meditsiinis hästi arenenud ja pakub avatud kirurgia ees eeliseid – patsiendi minimaalne valu, diagnostiline täpsus ja kiire taastumisaeg [1]. Tänapäeval muutuvad meditsiinilised simulatsioonid põhiliseks haridusalase teenuse pakkujaks üliõpilaste, õendustöötajate, arstide ja teiste tervishoiutöötajate seas kogu maailmas. Selle omaksvõtt on seletatav tõenduspõhiste raviteenuste kasvava nõudlusega ja lubatava töötundide arvu ületamisega residentide seas. Üha enam kombineeritakse meditsiinilises õppetöös traditsioonilist klassiruumi ja praktilisi õpetusi, kasutades simulatsioonimeetodeid, et vähendada ajakulu ja eksimusi, mis toetavad vajalike vilumuste ja koolitustõhususe saavutamist. [2]

Selleks, et üliõpilastel oleks võimalus juba varakult harjutada täpseid töövõtteid ja treenida erialaseid oskusi, on ehitatud mitmeid simulatsioonimeetodeid. Üldiselt on simulatsioonitehnoloogiad kallid ja operatsiooniruumi kasutamine noorkirurgide põhioskuste arendamiseks ebatõhus. Üha enam on proovitud valmistada võimalikult taskukohaseid simulatsiooni prototüüpe, mida on võimalik kasutada nii kodus, õppetöös kui ka tööol. [3, 4] Praegusel hetkel on kasutusel erinevaid simulatsiooni tüüpe: kast- treeneritest kuni virtuaalreaalsuseni välja. Kõik simulatsioonid mängivad olulist rolli kirurgilise meditsiini hariduses. Simulatsioonid on tõhusad tehnilised vahendid kutseoskuste õpetamiseks ja uute vahendite testimiseks ning hea strateegia õpilaste ja noorte kirurgide professionaalse efektiivsuse edendamiseks. [5,6]

Uuringu uudsus on see, et veterinaarmeditsiini õppekava ei toeta kirurgiliste oskuste arendamist simulatsiooni abil. Samuti ei ole Eesti varasemalt laparoskoopia simulatsiooni veterinaarmeditsiini üliõpilaste õppetöös kasutatud.

Uuringu aktuaalsus: simulatsiooni abil saab parandada veterinaarmeditsiini üliõpilaste käelist vilumust, motoorseid ja tehnilisi oskusi. Harjutamise käigus üliõpilane analüüsib enda tehtud vigu ja püüab neid parendada. Simulatsioon on oluline meetod õigete töövõtete ja ergonoomiliste asendite harjutamiseks veterinaarmeditsiinis. Samuti on simulatsiooni kulutõhus meetod kirurgiliste oskuste treenimisel ohutus töökeskkonnas, enne kui hakatakse opereerima elusloom-patsienti.

Hüpotees: Veterinaarmeditsiini üliõpilaste käeline vilumus simulatsioonimeetodi kasutamisel paraneb – vigade arv ja ülesannete sooritusaeg katse käigus väheneb. Simulatsiooni meetod on oluliselt vajalik õppemeetod kirurgiliste vilumuste omandamisel õppetöös.

Töö eesmärk: Eesmärgiks oli ehitada laparoskoopilise simulatsiooni prototüüp, mõõta veterinaarmeditsiini üliõpilaste käeliste vilumuste paranemist ja ebamugavustunde vähenemist erinevates kehapiirkondades testi sooritamise käigus ning hinnata laparoskoopia simulatsiooni vajalikkust õppetöös.

Antud eesmärgist lähtuvalt püstitati järgmised ülesanded:

1. Simulatsiooni prototüübi kavandamine, ehitamine ja simulatsiooniülesannete komplekteerimine ja teostatavuse piloteerimine.
2. Küsimustiku väljatöötamine simulatsiooni kasutusmugavuse ja vajalikkuse hindamiseks õppetöös.
3. Simulatsioonikatse abil mõõta kahe ülesande lahendamiseks kulunud aega ja tekkinud vigade arvu ning arvutada ülesannete koguskoor iga soorituse puhul veterinaarmeditsiini üliõpilaste hulgas.
4. Hinnata küsimustiku abil:
 - a. lihaspinget katsealuse kehapiirkondades peale igat sooritust;
 - b. simulatsiooni kasutusmugavust ja vajadust õppetöös.

Uuringus kasutati ehitatud simulatsiooni prototüüpi, mis koosnes kastist, kahest ülesande plaadist, endoskoobist, kolmest valgusallikast, ekraanist ja laparoskoopilistest instrumentidest. Simulatsiooni kast ehitati 3 mm paksusest kõitepapist mõõtudega 250 x 210 x 210 mm. Ülesande plaadid on suurusega 120 x 120 mm.

Magistritöö teemal on avaldatud artikkel:

Loorits, M., Merisalu, E. (2018). Laparoskoopia simulatsiooni vajalikkus veterinaarmeditsiini tudengite õppetöös. – *XII magistrantide teaduskonverents Inimene ja tehnoloogiad*. Tartu, lk 111 – 115.

1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE

1.1. Laparoskoopia simulatsioon ja selle tüübid

Laparoskoopia on kirurgiline protseduur, mille käigus kõhukatteid ei avata lõikega vaid läbi väikeste avauste viiakse kõhuõõnde spetsiaalsed instrumendid. Laparoskoopia eelisteks traditsionaalse avatud kõhuõõne lõikuste ees on oluliselt väiksem kudede trauma, millest tulenevalt on kiirem operatsioonijärgne taastumine, tagasihoidlikum valureaktsioon ja väiksem operatsiooniarm. [7,8]

Simulatsioon on reaalmaailma protsessi või süsteemi jälgendamine ajas [9]. Simulatsiooni kasutatakse paljudes kontekstides nagu tehnoloogia jõudluse optimeerimisel, ohutustehnikas, testimisel, treenimisel, hariduses kui ka arvutimängudes [10].

Esimesed meditsiinilised simulatsioonid olid lihtsad, lamba kopsudest ja maksast koosnevad mudelid, mida iidse Mesopotaamias kasutati jüngerite õpetamiseks ja tulevaste sündmuste käigu ennustamiseks. Aja jooksul arenesid need põhimudelid ning hakati kasutama diagnoosivahendina teatud haiguste või kliiniliste näidustuste demonstreerimiseks.[11,12]

Samuti on andnud patsiendi ohutuse küsimus simulatsioonitehnoloogia väljatöötamisele ja rakendamisele veel ühe olulise tõuke. Uuringud on keskendunud meditsiiniliste vigade probleemile ja nõudnud patsienti ohutuse parendamist, mitte ainult üksikjuhtumite eksimuste vältimist, vaid ka kogu tervishoiusüsteemi parendamist. Probleemi lahendamise jaoks on suurenenud simulatsioonivahendite kasutamine eriti haruldaste ja/või kriitiliste juhtumite õpetamiseks. [13,14]

Meditsiinilisi simulatioone arendatakse ja kasutatakse üha enam diagnostiliste protseduuride õpetamiseks üliõpilaste hulgas, aga ka meditsiinilise kontseptsiooni või otsuste tegemiseks kirurgilise tehnika valikul. Simulatsioonid on välja töötatud tervishoiutöötajate koolituse eesmärgil, mis põhineb lihtsamate protseduuride harjutamisel nagu verevõtmine või esmaabi andmine. Samuti saab simulatsioonimeetodit kasutada vilumuste treenimiseks laparoskoopilisel operatsioonil. [15] Lisaks on need olulised ka uute seadmete prototüübi ehitamiseks ja katsetamiseks [16].

Kirurgiliste oskuste omandamisel saab praeguste simulatsioonide puhul kasutada mitmeid metoodikaid, alates inimestelt kui ka loomadelt pärit organeid, kasti- või videokoolituse süsteemi kui ka treeninguid virtuaalserealsuses. Kõik need süsteemid on inspireeritud ideedest parandada kirurgilisi oskusi minimaalsel ajaperioodil, maksimaalse efektiivsusega ja pakkuda seeläbi parimat kuluefekti ning tagada patsientide ohutust. [17] Elusloomade kasutamine on problemaatiline eetilisest aspektist kõrge maksumuse ja spetsiaalsete abivahendite tõttu. Seevastu on elutute mudelite kasutamine turvaline, taaskasutavad, kaasaskantavad, hõlpsasti kättesaadavad ja üldiselt kulutõhusamad. [18]

Viimasel ajal võimaldavad virtuaalreaalsuse moodulid genereerida automatiseeritud hindamissüsteemi ja võimalusega simuleerida arvukaid protseduure ühes simulatsioonis [19]. Nende moodulitega saab täita põhiülesanded, muretsemata sellepärast, kas patsient saab oodatava tulemuse või toimub operatsiooniruumi ressursside liigne kasutamine [20].

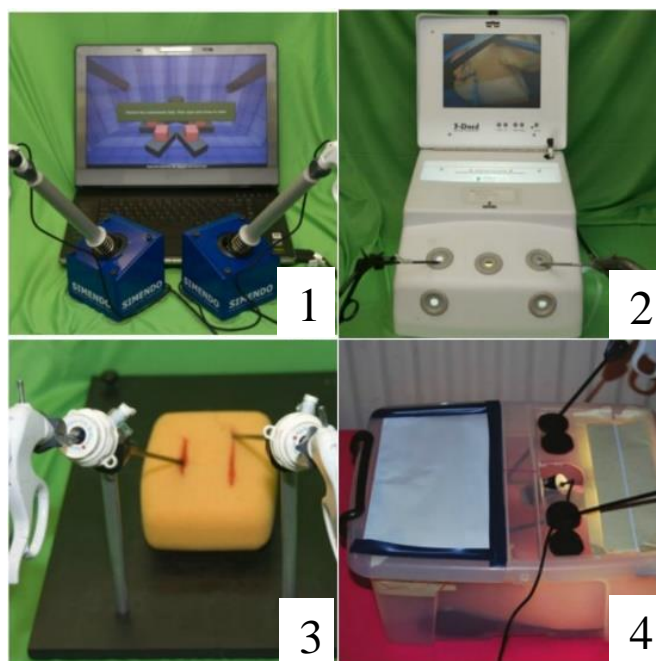
Ameerika Ühendriikidest kasutati 2005. aastal kirurgiliste erialade residentuuri programmidest 61% virtuaalreaalsuse treenerit MITS (*Minimally Invasive Training System*). Sellel simulatsioonis on lihtsad graafilised pildid, mis näitavad asetust ja objektide üleviimist (joonis 1.1.2) [18]. Antud simulatsioon on kaasaskantav ja lihtne paigaldada õpperuumi. MIST-i hind jääb vahemikku 1600 kuni 2900 € [3].

Teine laialdaselt kasutusel olev virtuaalreaalsus on *LapSim*, mis erineb MITS'ist sellepoolest, et on olemas keerulisemad graafilised liidesed. See koosneb ekraaniga kastist, millel on kaks laparoskoopilist käepidet. *LapSim* simulatsiooni on kasutatud mitmetes uuringutes, kui efektiivset vahendit arendamiseks põhilisi oskusi ja protseduure. [21, 22]

Simendo simulatsioon (joonis 1.1.1) on välja töötatud Hollandi ettevõtte poolt. Ettevõtte on kogemusi nii kosmosetööstuse kui ka laparoskoopiliste simulatsioonidega. *Simendo* simulatsioonis on potentsiaali saada standardiks Hollandis ja mujal. Simulatsioon sobib kergesti arvuti ümbrisesse ja koosneb kahest valgusallikast koos käepidemetega, mis kopeerivad standardseid laparoskoopilisi instrumente. [17] *Simendo* virtuaalreaalsus treener võimaldab harjutada mitmeid põhioskusi: õmblemine, kaamera navigeerimine ja instrumendi asendi tunnetamine. Antud tehnoloogia on aga väga kallis ja maksab ligikaudu 4200 eurot. [3]

Eelpool mainitud kolm simulatsiooni on kallimad ja neid ei ole igal ühel võimalik endale soetada. Populaarseks on muutunud kodus valmistatud simulatsioonid. Paljud uuringud

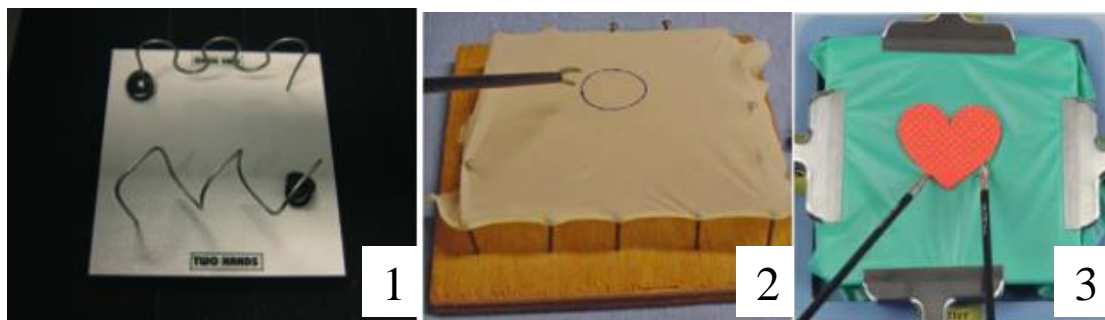
näitavad, et odavad simulatsioonid, kus kasutatakse oskuste arendamiseks materjalidena näiteks kummi või paberit, on õppijatel samalaadne õppimistulemus kui kallitel simulatsioonidel harjutades. [23–24]



Joonis 1.1. Laparoskoopiliste oskuste arendamiseks mõeldud simulatsioonid: 1 – *Simendo*; 2 - MITS – VR; 3 – lihtne laparoskoopia simulatsioon, 4 – isetehtud simulatsioon [17].

Kõige lihtsama treeningkasti saab ehitada 3 tunniga. Kasutades 12 liitrist plastikkarpi ja kõrglahutusega veebikaamerat. Antud treeningkastil tehti avad plastkaanele ja kaeti ringikujuliste neopreeni tükkidega, et lihtsustada laparoskoopiliste instrumentide sisenemist. Karp kaalub koos valgusallikaga 1,2 kg ja on hõlpsasti kaasaskantav (joonis 1.1.4). Antud kasti näidati ka kogenenud kirurgidele, kes olid väga vastuvõtlikud ja meeleldi nõus kasutama hõlpsasti kokkupandavat ja madala hinnaga treenerit. [25]

Lisaks erinevatele simulatsiooni tüüpidele on ka erinevate oskuste arendamiseks mõeldud erivaid ülesandeid, ning need on tehtud erinevatest materjalidest. Joonisel 1.2 on toodud laparoskoopia simulatsioonis kasutatavad ülesanded käelise vilumuse arendamiseks.



Joonis 1.2. Simulatsioonil sooritatavad ülesanded [26,27, 3].

Joonisel 1.2.1 toodud ülesanne on mõeldud kahe käe koordineerimise harjutamise eesmärgil. Ülesandes lahendamisel on vaja kolm erineva diameetriga rõngast üle kanda ükshaaval traadi teisele poole, alustades domineeriva käega. Kasutada tuleb mõlemat kätt, mida vahetatakse iga kõvera lõpus [26]. Teine ülesanne (joonis 1.2.2) nõuab, et osaleja imiteeriks lõikust ning lõikaks kummikindasse, mis on venitatud üle naelte augu. Karituspunkte andis kõrvale kaldumine ringjoonest. [27] Edasijõudnud tudengid saavad harjutada juba keerulisemaid tegevusi nagu õmblemine, sõlme sidumine ja niidi pingutamine (joonis 1.2.3) [3].

Nõrgaks küljeks simulatsioonide puhul on kogu meeskonna koolitamise süsteem. Enim arenenud operatsioonid nõuavad kirurgide, assistentide ja operatsioonitoa töötajate vahelist koordineerimist. Ehkki erinevad robotsüsteemid on välja töötatud, ei ole need veel seni laialdast rakendust leidnud. [28,29]

Kirurgiliste oskuste arendamise kõrval on võimalus ka simulatsiooni ajal õpetada tulevastele kirurgidele ergonoomilisi asendeid ja töövõtteid. Praegu on kättesaadavate simulatsioonitehnoloogiate peamiseks puuduseks see, et need enamasti ei pööra tähelepanu ergonoomikale. Praktikantide jaoks on oluline, et nad saaksid harjutada ergonoomikalistes töötingimustes, kuna see võib parandada ülesannete sooritust ja vähendada füüsilist ebamugavustunnet erinevates kehapiirkondades. [3,4]

Inimene - masin keskkonnas ei ole täiuslikku ergonoomikalist lahendust. Seepärast tuleb leida optimaalne tasakaal operaatori turvalisuse ja mugavuse vahel. Tasakaal ei ole fikseeritud, vaid sõltub olemasolevate seadmete toimimisest ja mitmekülsusest ning operaatori füüsilisest ja vaimsest võimekusest. [30]

Jälgides pidevalt kuvarit või mõnda muud visuaalset ekraani võib põhjustada ebamugavust ja väsimust skeletilihas süsteemis. Varasemalt tehtud uuringud, kus uuriti ekraani paiknemise mõju ülesande täpsus ja sooritus võimele on saanud kõik väga sarnased tulemused. Tulemused näitasid, et ekraani paiknemine sooritaja suhtes mõjutab ülesande täpsust ja kulunud aega. Mõõtes aega ja soorituse kvaliteeti erinevate kuvari positsioonide korral, selgus, et soorituse kvaliteet ($p < 0,01$) ja kulunud aeg ($p < 0,01$) oluliselt paranes ning lihaste aktiivsus oli minimaalne kui kuvar asetses otse sooritaja ees. [31 – 33]

Ühes varasemas uuringus viidi läbi simulatsioonikatse, kus üks grupp simuleeris optimaalses ergonoomikalises asendis ja teine grupp mitte-optimaalses ergonoomikalises asendis. Optimaalse asendi puhul oli kuvari ülemine äär silmade kõrgusel, arvutiekraani ja silmade vaheline kagus 60 cm, tööpind oli seatud 80% küünarnuki kõrgusest, simulatsioonikast oli 20° nurga all. Mitte-optimaalse asendi puhul seati ekraan silmade kõrgusest kõrgemale ning suurendati silmade ja ekraani vahelist vahemaad ning kast-treener ei olnud nurga all. Mõlemas tingimuses sooritati kaks ülesannet. Tulemustest selgus, et optimaalses ergonoomikalises tingimustes esines vähem ebamugavust kaelas, õlgades ja kätes kui mitte-optimaalsetes tingimustes. Uuring näitas, et optimaalne ergonoomikaline katse ülesehitus toob kaasa ülesannete parema soorituse ja saab märkimisväärselt vähendada füsioloogilisi kaebusi. [4]

1.2. Simulatsiooni efektiivsus

Laparoskoopiline tehnika ei ole mitte ainult muutunud traditsioonilises perspektiivis, vaid on samuti põhjustanud simulatsioonimeetodite kiire arengu, arvestades videokeskkonnaga kohanemisvõimet ja võimet jälgida praktiseerijate sooritusi [21]. Simulatsiooni paljudest võimalustest on üks tähtsamaid korduvalt ülesannet sooritada, mis võimaldab õppida oma vigadest [34]. Simulatsioon annab praktikantidele iseseisva õppimise võimaluse ja võimaluse harjutada oma vabal ajal. Samas on oluline ka juhendaja tagasiside, et saada simulatsiooniõppest kõige suuremat kasu ja vältida halbade harjumuste õppimist. [35, 36]

Simulatsiooni võib kasutada ka puudujäävate praktiliste oskuste kindlakstegemisel. Näiteks on leitud, et 10% kogenenud kirurgidest olid enda laparoskoopilised oskused saanud vabatahtlikult simulatsioonil harjutades ning enamik residentidest hindasid enda

laparoskoopilist kogemust madalaks, kuigi 77% vastanutest hindasid laparoskoopilise kirurgia sooritamise motivatsiooni kõrgeks või väga kõrgeks. [37]

Varasemalt läbiviidud uuring näitas, et simulatsioonil harjutanud grupp sooritas kirurgilise protseduuri 94 sekundiga ning kontrollgrupil kulus selleks ligi kaks korda kauem aega, 172 sekundit ($p=0.75$) [38]. Samuti on leitud, et peale simulatsioonil harjutamist suudab kirurg sooritada laparoskoopilise koletsüstektomia 20% kiiremini kui kontrollgrupp. Samas uuringus selgus ka, et kontrollgrupp tegi 40% rohkem vigu kui simulatsioonil harjutanud grupp (19,7 vs 11,7).[30]

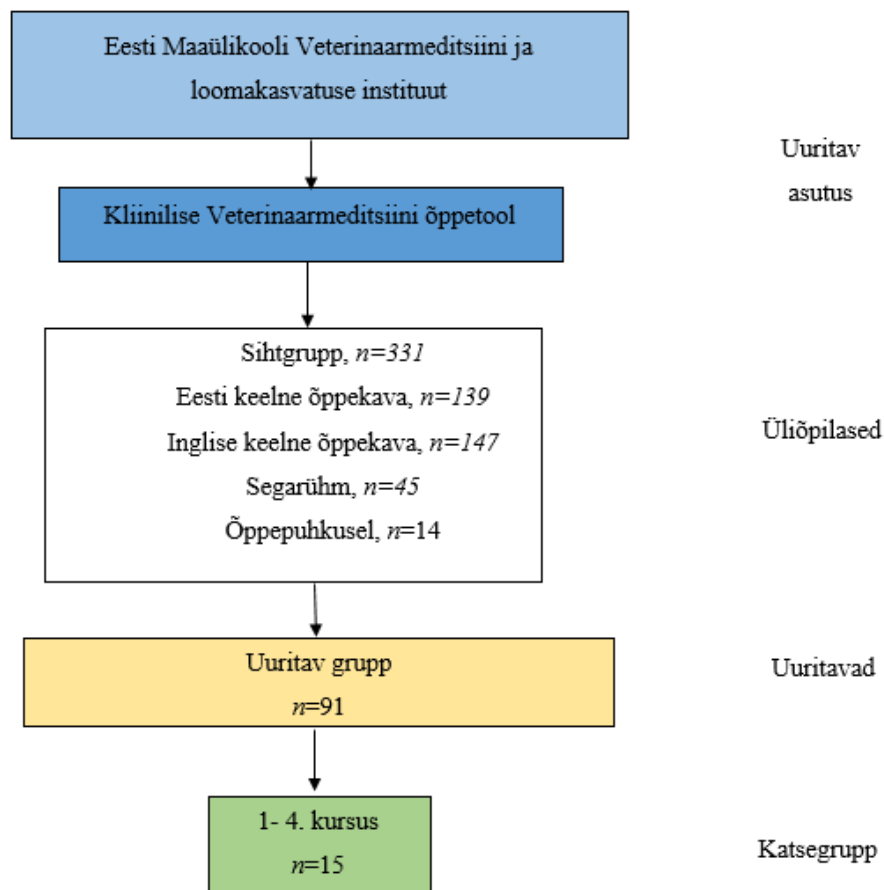
Letouzey jt. 2014. aastal viidi läbi uuring hindamaks kast-treeneri mõju laparoskoopiliste oskuste treenimisel. Uuringus osales 12 resident, kes sooritasid 4 ülesannet. Tulemuste põhjal selgus, et ülesannete kestvus varieerus 60 – 300 sekundi juures oli soorituse kvaliteet oli peale harjutamist oluliselt kõrgem. [39]

Rootsis läbiviidud uuringu põhjal, kus hinnati simulatsioonipõhise koolituse mõju vigade tekke vähenemisele selgus, et simulatsioonipõhine õpe vähendab vigade teket. Leiti, et kontrollrühmaga võrreldes tegi sekkumisrühm oluliselt vähem koekahjustusega seotud vigu ($p = 0,008$). Kontrollgrupp tegi kolm korda rohkem vigu võrreldes sekkumisrühmaga. [40]

2. METOODIKA

2.1. Valim

Käesolev eksperimentaaluuring viidi läbi Eesti Maaülikooli Veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituudi, kliinilise veterinaarmeditsiini õppetoolis õppivate üliõpilaste seas. Uuritavas erialal õpib 331 üliõpilast ja nendest 1 – 4. kursusel õpib kokku 91 tudengit. Uuringusse kaasati 15 üliõpilast (joonis 2.1). Loomaarstiõpe on üheastmeline ja kestab kuus aastat. Tudengid õpivad nii terve looma ehitust ja funktsiooni, haigusprotsesse, loomaliikide olulisimaid haigusi ja oskusi neid diagnoosida ning ravida. [41]



Joonis 2.1. Uuritava grupi valik uuringusse.

Uuritava grupi valikukriteeriumiteks olid: õppimine veterinaarmeditsiini erialal eesti keelsel õppekaval, puudub varasemalt kokkupuude laparoskoopia simulatsiooni meetodiga ja pole harjutanud laparoskoopilisi oskusi. Uuritavate hulka ei kuulunud üliõpilased, kes õppisid inglise keelsel õppekaval. Lisaks ei kaasatud uuringusse veterinaarmeditsiini tudengeid, kes õppisid segarühmas või olid õppepuhkusel.

2.2. Uuringu käik ja eetika

Uurimistöö on eksperimentaalne. Uuringu mõju hinnati ülesannete soorituste põhjal. Võrreldi esimese soorituse tulemusi järgnevate soorituste tulemustega. Tegemist on ka rakendusuuringuga, kuna töötati välja simulatsiooniseade, mis on vajalik veterinaarmeditsiini tudengite õppetöös kirurgiliste vilumuste arendamiseks.

Uuringu läbiviimiseks võeti ühendust Eesti Maaülikooli Loomakliiniku juhatajaga. Kohtumisel tutvustati uuringu eesmärki, tööülesandeid ja oodatavaid tulemusi. Seejärel toimus nõupidamine Kliinilise veterinaarmeditsiini õppetooli kliinilise juhiga ning loomaarstidega, kus tutvustati eksperimenti (laparoskoopia simulatsiooni rakendatavus veterinaarmeditsiini õppetöös). Arutelu käigus lepiti kokku üliõpilaste uuringusse kaasamise käik. Uuringu alustamiseks oli Kliinilise veterinaarmeditsiini õppetooli kliinilise juhi nõusolek.

Enne uuringuga alustamist, said kõik uuritavas grupis olevad üliõpilased ja Kliinilise Veterinaarmeditsiini õppetooli kliiniline juht informatsiooni- ja nõusolekulehed (lisad 1 ja 2). Informatsioonilehe abiga tutvustati üldist uuringu eesmärki, selle kasulikkust ja uuringu läbiviimise käiku. Nõusolekulehe allkirjastamisel kinnitas uuringus osaleja, et teda on informeeritud uuringust ja on teadlik läbiviidava uurimistöö eesmärgist ja uuringu metoodikast. Samuti kinnitas üliõpilane oma nõusolekuga luba uuringu käigus tehtavate fotode ja videosalvestuste tegemiseks ja kasutamiseks magistritöös.

Osalemine uuringus oli täiesti vabatahtlik ning uuritaval oli õigus loobuda sellest igal ajal. Isikuandmete turvalisuse tagas selle täitmine kodeeritud vormil. Küsimustikud jagas kätte ja korjas kokku vaid uuringu läbiviija. Tulemused on analüüsitud grupi tasemel ja avaldatud üldistatud kujul.

Uuringu läbiviija saatis üliõpilastele elektroonilise kutse osalema uuringus. Üliõpilased, kes olid huvitatud uuringus osalema, said registreerida ennast läbi *Google Drive* keskkonnas, valides endale sobiva kuupäeva ja kellaaja. Simulatsioonikatsed toimusid 14 – 15. märtsil Eesti Maaülikooli Tehnikainstituudis.

Uuringu läbiviimiseks saadi Tartu Ülikooli inimuuringute eetika komitee luba (lisa 5) 18.09.2018 (273/T-11).

2.2.1. Simulatsiooni prototüüp

Lähtudes uuringu alguses varasematele kirjandusuuringutele, mille tulemusena tekkisid erinevad arusaamad ja disainikriteeriumid. Erinevate projekteerimistingimuste põhjal ehitati antud uuringu tarbeks prototüüp, mis vastas järgmistele tingimustele:

1. Kaasaskantav ehk hõlpsasti transporditav ja odav.
2. Lihtne ehitada igapähe.
3. Endoskoop näitab korraga tervet ülesandeplaati.
4. Hea resolutsiooniga, et jäädvustada kvaliteetne videopilt.
5. Simulatsioonikast sisaldab valgusallikat, mis suudab kogu ülesande läbiviimist täielikult valgustada.
6. Võimalus ülesande plaatide vahetamiseks, mis suudaks pakkuda erinevate oskuste arendamist.
7. Mida on hiljem analüüsimise ja õppimise eesmärgil hea järel vaadata.

Vilumuse parendamiseks ja kirurgiliste oskuste arendamiseks ehitas uurija laparoskoopia simulatsiooni prototüübi. Simulatsiooni kast ehitati 3 mm paksusest köitepapist mõõtudega 250 x 210 x 210 mm. Ülesande plaadid on suurusega 120 x 120 mm. Kaanele tehtud kaks ava on laparoskoopiliste instrumentide ja üks endoskoop kaamera jaoks. Kasti sees on platvorm, millele käib kaks vahetatavat ülesande plaati. Platvorm on väikse nurga all, mis muudab katset sooritamise mugavamaks.

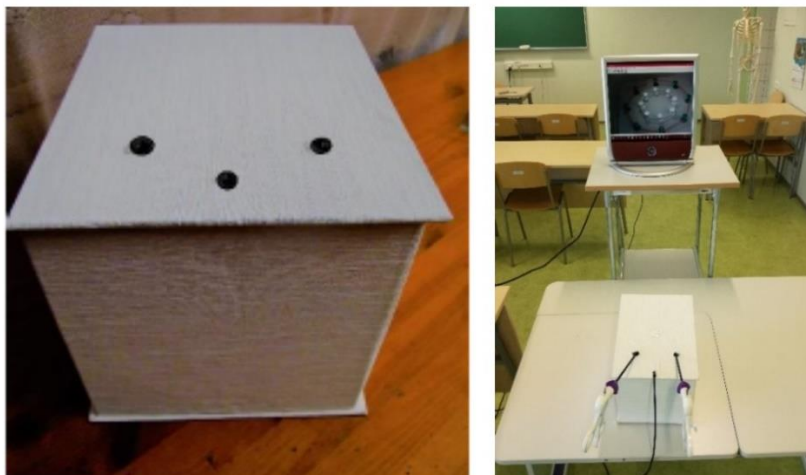
Ülesande plaadid kinnitatakse platvormile takjariba abil. Endoskoop on paigutatud nii, et näitaks täies ulatuses kogu kasti sisemust ning ei takista instrumentide tööd.

Kasti lakke e. kaane siseküljele on kinnitatud kaks valgusallikat, mis lisavad juurde valgustust ning kasti põhja üks taskulamp, et tagada hästi valgustatud ja kvaliteetne pilt.



Joonis 2.2. Skeem – endoskoop kaamera pildi kuvamine monitorile.

Joonisel 2.2 on toodud skeem endoskoobi poolt näitava pildi kuvamine monitorile, mille kaudu sooritab uuritav ülesande. Endoskoop on ühendatud sülearvutiga universaalse järjestiksiini abil, mis kuvab kasti sisemuse sülearvuti ekraanil. Sülearvuti ühendati *HDMI* (*High-Definition Multimedia Interfac*) kaudu monitoriga ning kuvati endoskoobi pilt uuritavale. Sellisel viisil oli võimalus vaadelda sülearvuti vahendusel uurijal kogu ülesannete sooritus käiku. Endoskoop kaamera pildi kuvamiseks arvutiekraanile kasutati programmi *ViewPlayCap* ning kõik sooritatud ülesanded salvestati mängukonsooli *Xbox* rakenduse abil.



Joonis 2.3. Vasakul simulatsiooni kast, paremal valmis seade katse sooritamiseks.

Joonisel 2.3 on toodud vasakul laparoskoopia simulatsiooni kast ning paremal kogu katse ülesehitus. Katse läbiviimiseks kasutati Tehnikainstituudi õpperuumi, kus oli olemas reguleeritav laud, mille abil kohandati uuritavale tööasend sobivaks. Simulatsiooni kast on

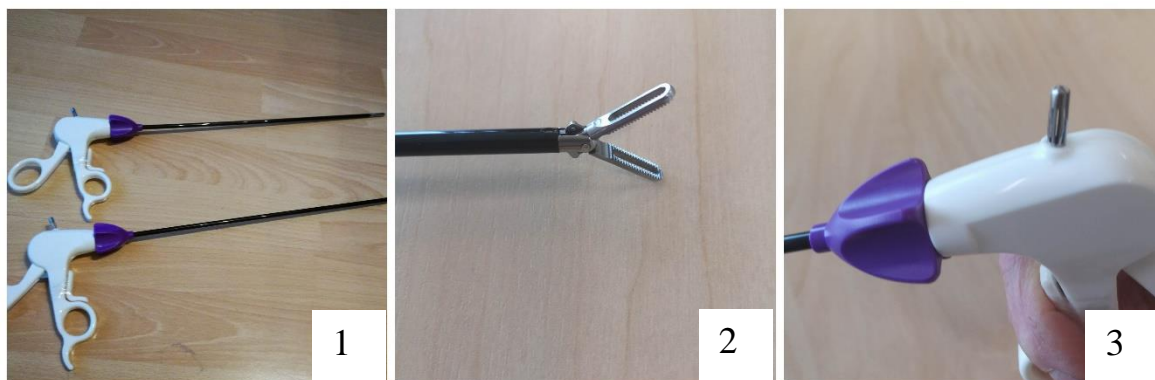
asetatud sülearvuti alusele, et tekitada kaldenurk, mis tagab käte mugavama asendi. Endoskoop läheb läbi keskmise ava ning seda ei liigutata katse ajal. Äärmised avad on laparoskoopiliste instrumentide jaoks. Parema instrumendi liikuvuse tarbeks on äärmistele avadele tehtud juurde sooned. Laparoskoopia simulatsiooni on kerge ja lihtne transportida, kuna on oma mõõtudel väike.



Joonis 2.4. Simulatsiooni kasti sisemus: 1 – ülesandeplaat asetatud takjariba abil platvormile; 2 – platvorm ilma ülesandeplaadita.

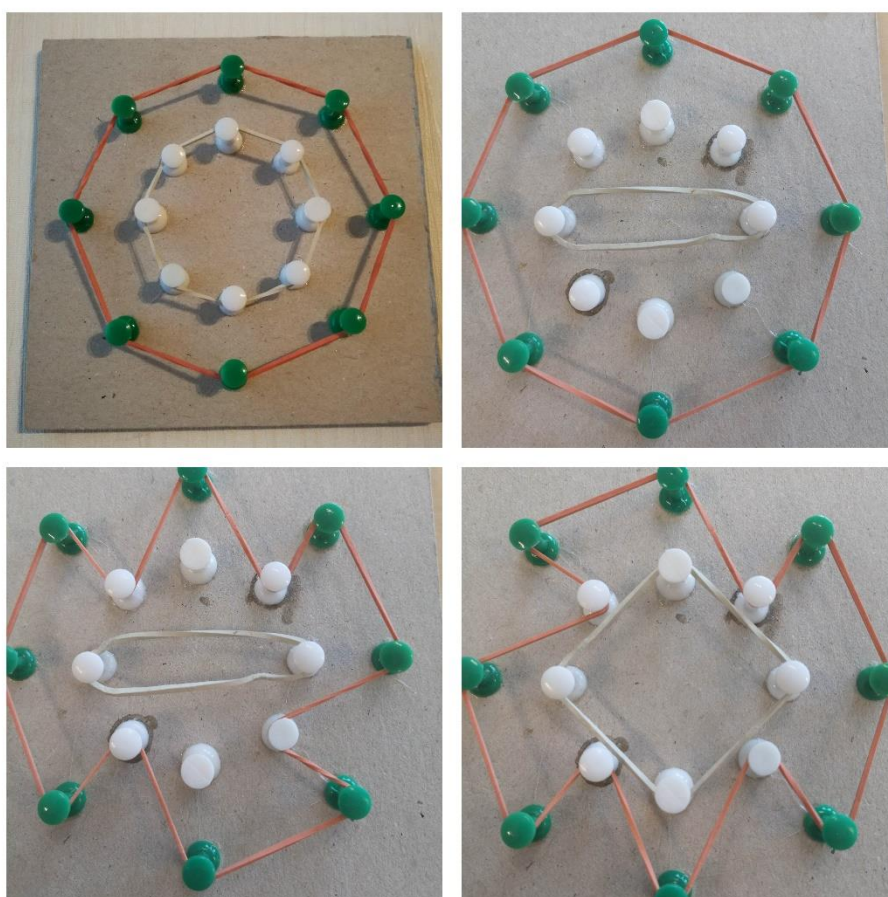
Joonisel 2.4 on näha simulatsiooni kasti sisemust. Ülesandeplaadi platvormil on takjariba, mille abil kinnitub plaat platvormile, mis annab võimaluse lihtsalt ülesannet eemaldada ja kinnitada. Peale igat sooritust eemaldati platvormilt ülesanne ja seati algversiooni tagasi ning kinnitati uuesti platvormile.

Joonisel 2.5 on toodud laparoskoopilised instrumendid, mille abil üliõpilane sooritas kaks ülesannet. Instrumendid töötavad kääri põhimõttel ning otsas asuvad näpitsad (joonis 2.5.2), mille abiga haaratakse objektist. Instrumendil on pööratav element (joonis 2.5.3), millega reguleeriti instrumendi otsa positsioonis. Positsiooni muutmise lihtsustab objekti haaramist. Kõikidele üliõpilastele tutvustati instrumendi tööpõhimõtet ja näidati, kuidas õigesti neid käsitleda. Samuti oli uuritavatel võimalus proovida enne sooritamist, kuidas instrumendid töötavad.



Joonis 2.5. Laparoskoopilised instrumendid katse sooritamiseks.

Joonisel 2.6 on koordinatsiooni harjutus, kus tuleb venitada kummipaela ümber knopka. Selles ülesandes õpib üliõpilane õige jõu kasutamist ning koordinatsiooni.

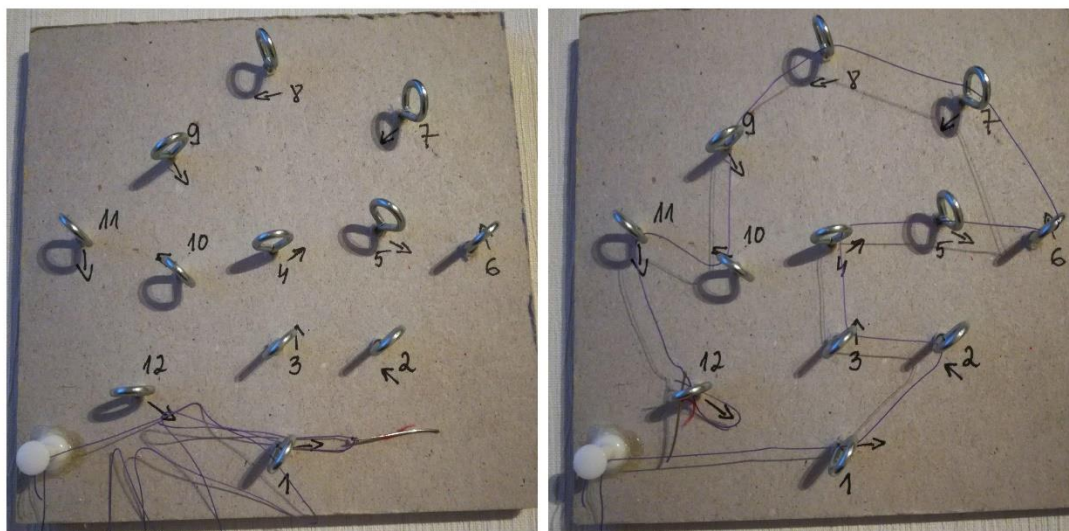


Joonis 2.6. Ülesanne 1. – Koordinatsiooniharjutuse sooritamise etapid.

Koordinatsiooniharjutuse soorituskäik (joonis 2.6):

1. Sooritamiseks tuleb kasutada mõlemat instrumenti.
2. Valge kummipael tuleb tõsta üle valgete knopkade ringi keskele nii, et kummipael jääb ainult kahe knopka külge.
3. Punane kummipaela tuleb tõsta roheliste knopkade vahelt valgele ja kinnitada valgele knopkale.
4. Punase kummipaela tõstmisel valgele knopkale tuleb jätta vahele alati üks valge knopka.
5. Valge kummipael tuleb tõsta kahele vabaks jäänud valgele knopkale, et moodustuks ruut.
6. Ülesande lõppenuks lugemisel tuleb panna instrumendid käest.
7. Aeg läheb lukku ning ülesanne on lõppenud.

Joonisel 2.7 on toodud ülesanne kaks, mille eesmärgiks on täpsuse ja tähelepanu arendamine. Teises ülesandes tuleb rõngastest viia läbi nõi koos niidiga, mille eesmärgiks on õppida korraga kasutama kahte instrumenti. Antud ülesanne nõuab suurt keskendumisvõimet ning tähelepanu. Ülesande proovimise käigus selgus, et kaarega nõi, mida kasutatakse laparoskoopilises kirurgias, muudab ülesande sooritamise liiga keerukaks ning see asendati tavalise sirge õmblusnõelaga.



Joonis 2.7. Ülesanne 2 – täpsuse ja tähelepanu harjutamine: – vasakul ülesandeplaat enne katse alustamist; paremal ülesandeplaat peale katse sooritamist.

Tähelepanu- ja täpsusharjutuse (joonis 2.7) lahenduskäik:

1. Esimesest rõngast on viidud läbi niit ja nõel.
2. Alustada nõela ja niidi läbiviimist rõngast kaks.
3. Kogu katse käigus tuleb nõela hoida instrumentide vahel õhus.
4. Jälgida numbreid ja nooli ning liikuda selle järgi, kuni on jõutud viimase punktini.
5. Ühtegi rõngast ei tohi vahele jätta.
6. Viies nõela ja niidi läbi rõnga number kaksteist on ülesanne sooritatud ja aeg läheb kinni.

Katsealused sooritasid tähelepanu- ja täpsusülesannet kolm korda. Kogu katse läbiviimiseks ühe üliõpilasel seas kulus ligikaudu kaks tundi. Salvestati 120 videot, mida uurija hiljem analüüsis.

2.2.2. Vilumuse hindamine

Uuringus osales 15 veterinaarmeditsiini tudengit, kellel puudus varasem laparoskoopilise operatsiooni kogemus. Samuti ei ole uuringus osalejad varasemalt arendanud enda kirurgilisi oskusi.

Uuritavad tegid läbi kaks ülesannet, millest esimene oli koordinatsiooni harjutamine. Teises ülesandes pidi katsealune viima nõela koos niidiga läbi rõngaste tähelepanu ja täpsuse harjutamiseks. Enne katsega alustamist tutvustati laparoskoopia simulatsiooni põhimõtet ning näidati kõikidele osalejatele, kuidas tuleb ülesannet sooritada ning korrati vajadusel. Kõikide sooritatud ülesannete puhul fikseeriti vajalikud tulemused. Soorituse käigus mõõdeti kulunud aega soorituse läbimiseks ja ülesande sooritamisel tehtud vigade arv (nõela kukkumine, vale suund, kummipaela tagasi laskmine, instrumendi takerdumine kummipaela külge).

Kui osalejad ei suutnud ülesannet täita mõistliku aja jooksul (maksimaalselt 600 sekundit), loeti automaatselt ülesanne ebaõnnestunuks. Katsetamise käigus selgus, et optimaalne aeg, kus on kerge pinget ülesande sooritamisel on kuni 600 sekundit. Peale seda tekib väsimus ning kaob keskendumisvõime. Fikseeritud tulemuste põhjal (vigade arv ja aeg) arvutati ülesande koguskoor. Koguskoor leiti trahvipunktide ja ajaskoori kaudu. Koguskoor kohandati teadusartikli põhjal antud uuringule sobivaks [4].

Trahviskoor on ebakorrekse soorituste punktide summa, kus iga viga annab 10 punkti. Koguskoor on leitav: $\text{koguskoor} = \text{ajaskoor} - \text{trahviskoor}$

Ajaskoor on sooritusaeg aeg (koguskoori leidmiseks) ja maksimaalne aeg ülesande lahendamiseks (600 s). Ajaskoor on leitav järgmiselt: $\text{ajaskoor} = 600 \text{ (s)} - \text{sooritusaeg (s)}$

Sooritus, millel on kindel sooritusaeg ja vähem vigu, sai kõrgema skoori kui rohkemate vigadega sooritus. Koguskoor saadi null, kui arvutuse tulemusena tuleb punktisumma negatiivne. Selle põhjustab suur vigade arv ning aeglane ülesande sooritus.

2.2.4. Ankeetküsimustik

Laparoskoopia simulatsiooni hindamiseks ei ole standardiseeritud küsimustikku ning anonüümne ankeetküsimustik on koostatud teadusartiklite põhjal hindamaks simulatsiooni vajalikkust vilumuse parendamisel ja õppetöö eesmärgil kasutamisel (lisa 3). Küsimustikus olid üldised küsimused (vanus, pikkus, käeline osavus, domineeriv käsi), arvamused, muljed ja küsimused simulatsiooni kasutamise kohta ja selle vajalikkusest õppetöös. Simulatsioonimeetodi hindamiseks kasutati *Likert* tüüpi skaalat 1–5, kus: (1 = ei nõustu üldse, 2 = ei nõustu osaliselt, 3 = nii ja naa, 4 = nõustun osaliselt, 5 = nõustun täielikult) ning ei/ja vastuseid. Ebamugavustunde hindamisskaala (1 = ebamugavust ei esine, 2 = kerge ebamugavustunne, 3 = mõõdukas, 4 = tõsine, 5 = väga ebamugav). Peale iga ülesande sooritamist märkis üliõpilane pingetugevuse küsimustikule (*FIOH, Finnish Institute of Occupational Health*), millisel määral esines tal katse sooritamisel ajal mõnes kehapiirkonnas pinge/ebamugavustunne (lisa 4). Pingetugevust hinnati 5-palli süsteemis, kus: 1 – ei esine, 2 – vähene, 3 – mõõdukas, 4 – tugev, 5 – väga tugev.

2.2.5. Andmete statistiline analüüs

Tulemuste statistiliseks analüüsiks kasutati *MS Excel 2013* programmi, kus mõõdetud väärtuste puhul arvutati protsendid, aritmeetiline keskmine ja standardhälve ($\pm SD$). Ülesande soorituste võrdluseks kasutati paaris-t-testi (*Paired T-test*) veebitarkvaras *GraphPad*. Aluseks võeti statistiline tõenäosus ($p < 0,05$).

3. TULEMUSED

3.1. Uuritavad

Kõik 15 uuringus osalenud üliõpilast olid nõus peale simulatsiooni programmi läbimist täitma küsimustiku. Tabelis 3.1 on toodud katses osalenud üliõpilaste üldandmed.

Tabel 3.1. Üliõpilaste antropomeetrilised näitajad (keskmine \pm SD)

Üldandmed	Vaatlusalused (keskmine \pm SD) <i>n</i> = 15
Vanus, aastat	23,9 \pm 3,0
Kehamass, kg	68,7 \pm 14,5
Kehapikkus, cm	167,0 \pm 5,4
KMI, kg·m ⁻²	24,5 \pm 4

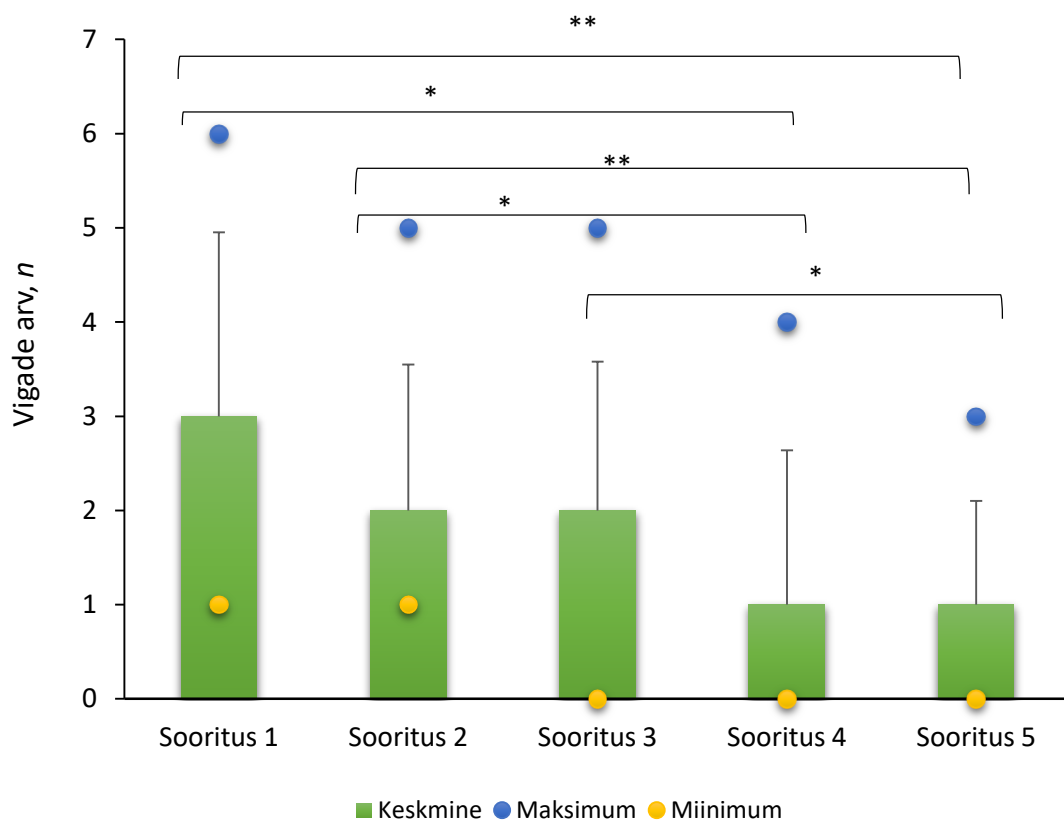
Uuringus osalejad olid kõik naisüliõpilased keskmises vanuses 23,9 \pm 3,0 aastat. Üliõpilaste keskmine pikkus oli 167,0 \pm 5,4 cm ja mass 68,7 \pm 14,5 kg. Kehamassiindeksi järgi oli üliõpilastest kaks alakaalus, seitse normaalkaalus, neli ülekaalus ning I astme rasvumise kahel tudengil. Katses osalejatest 27% tegeles käelistosavust vajava treeningu või hobiga ning 73% üliõpilastest ei tegele käelistosavust vajava treeningu või hobiga. Treeninguks või hobiks oli klaveri mängimine, heegeldamine, käsitöö, õmblemine ning joonistamine.

Osalejate seast oli üksteist üliõpilast, kelle domineeriv käsi oli parem käsi ning kolmel tudengil vasak käsi. Uuritavatest ei olnud mitte kellelgi varasemat kogemust laparoskoopia simulatsiooniga või üldse simulatsioonil harjutamisega. Edaspidisest harjutamisest laparoskoopia simulatsiooniga olid huvitatud kõik 15 uuringus osalejat.

3.2. Mõõtmistulemused

3.2.1. Koordinatsiooniharjutuse tulemused

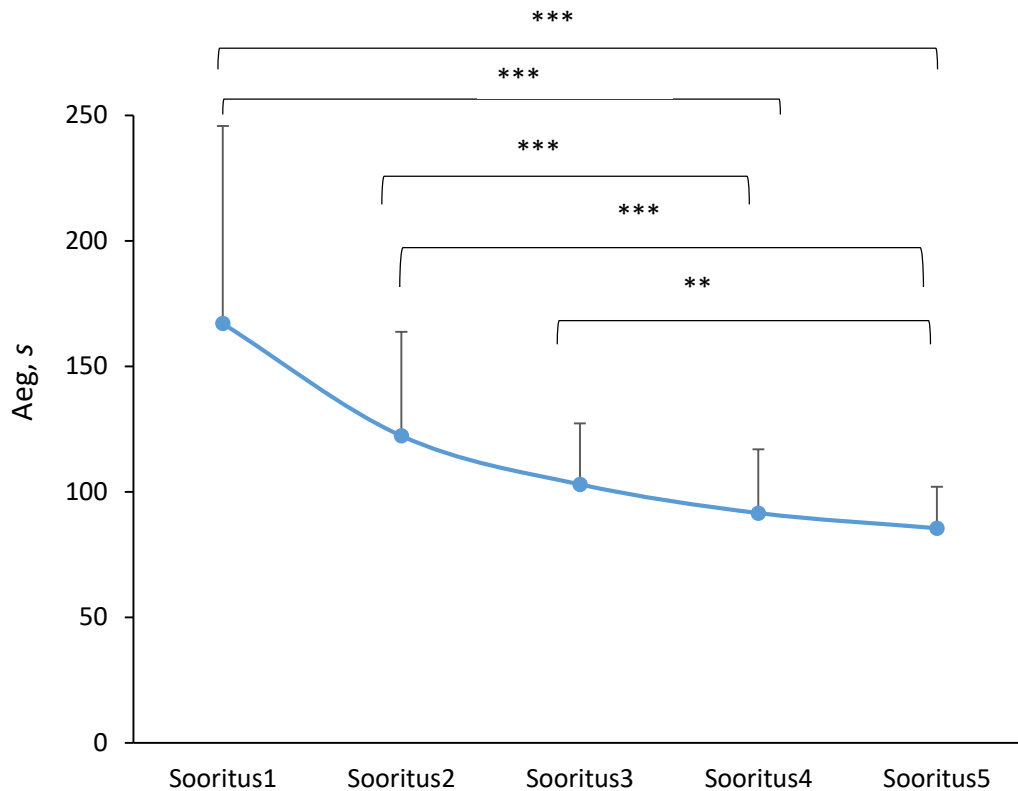
Joonisel 3.1 on toodud koordinatsiooniharjutuse sooritamisel tehtud vigade arv (keskmine $\pm SD$, maksimum, minimum). Kokku sooritati koordinatsiooni ülesannet viis korda.



Joonis 3.1. Koordinatsiooniharjutuse sooritamisel tehtud vigade arv (keskmine $\pm SD$; maksimum; minimum; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$).

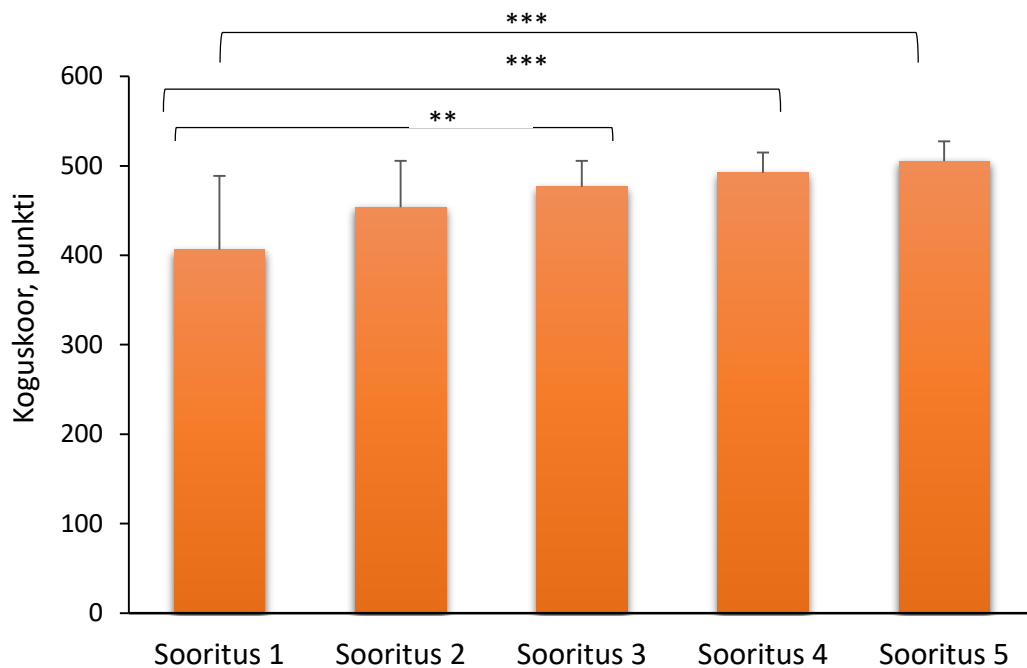
Tulemustest selgus, et koordinatsiooniharjutuse esimesel katsel tehtud keskmine vigade arv oli oluliselt kõrgem, kui neljandal ($p < 0,05$) ja viiendal sooritusel ($p < 0,01$) tehtud vigade arv. Samuti oli teisel ($p < 0,05$) ja kolmandal ($p < 0,01$) sooritusel keskmine üliõpilaste poolt katse käigus tehtud vigade arv oluliselt kõrgem, kui viimasel sooritusel. Esimesel sooritusel tehtud vigade arv $2,7 \pm 2,0$ vähenes viimasel sooritusel $0,9 \pm 1,1$ veani.

Ülesande sooritamiseks oli aega 600 sekundit, mille järel peatati ülesanne ja loeti ebaõnnestunuks. Kõik üliõpilased suutsid sooritada ülesande kiiremini, kui 600 sekundi jooksul. Koordinaatsiooni harjutuse sooritamiseks kulunud aeg on toodud joonisel 3.2.



Joonis 3.2. Koordinaatsiooni harjutuse sooritamiseks kulunud aeg (s) (keskmine ± SD; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$).

Üliõpilased suutsid iga sooritusega parendada enda sooritusaega. Esimene katse sooritamiseks kulus üliõpilastel keskmiselt $167,0 \pm 78,7$ sekundit. Viimane sooritus lahendati oluliselt kiiremini kui esimene ($p < 0,001$). Ka kolmas ja neljas sooritus suudeti lahendada oluliselt kiiremini kui esimene sooritus ($p < 0,001$). Teine sooritus suudeti läbida $122,3 \pm 41,4$ sekundi jooksul ning sooritati oluliselt aeglasemini, kui neljas ja viies sooritus ($p < 0,001$). Kolmanda katse suudeti läbida ajaga $102,9 \pm 24,3$ s, mis oli oluliselt kiirem viimase soorituse ajast ($p < 0,01$). Kõige parem tulemus suudeti saavutada viimase soorituse puhul, kus soorituse ajaks oli $85,4 \pm 16,6$ s.



Joonis 3.3. Koordinaatsiooniharjutuse koguskoor (keskmine \pm SD; *** $p < 0,001$; ** $p < 0,01$).

Joonisel 3.3 on toodud koordinaatsiooniharjutuse koguskoor, kus kõrgem tulemus näitab paremat sooritust. Esimese soorituse koguskooriks saadi $406,3 \pm 82,5$ punkti ning võrreldes viimase sooritusega paranes tulemus viiendal sooritusel oluliselt ($p < 0,001$). Ka neljanda ($492,5 \pm 22,3$) ja kolmanda ($476,3 \pm 29$) soorituse saadud koguskoor oli oluliselt parem, kui esimesel sooritusel. Tulemustest selgub, et iga soorituse käigus on üliõpilane enda tulemust parandanud nii vigade arvu kui ka sooritusaja poolest.

Tabelis 3.2 on esitatud üliõpilaste hinnangud pingetugevusele erinevates kehapiirkondades soorituse ajal. Tabelis on toodud kehapiirkond ning keskmine valutugevuse skoor koos standardhälbega.

Tabelist 3.2 on näha, et üldiselt iga soorituse käigus pingetugevus erinevates kehapiirkondades muutub. Pingetugevuse skoor jäi alla kolme, mis tähendab, et enamasti esines vähene või mõõdukas pinge. Kõige suurem pingeskoor saadi kaela ja vasakukäe sõrmedes. Soorituse käigus ei toimunud muutust esimese ja viimase katse vahel kaelas, vasakus õla- ja küünarvarres, randmes ja sõrmedes. Lisaks püsis soorituse esimesel ja viimasel katsel pingetugevus alaseljas- ja jäsemes.

Tabel 3.2. Pingetugevuse dünaamika erinevates kehapiirkondades koordinatsiooniharjutuse sooritamise käigus (keskmine \pm SD)

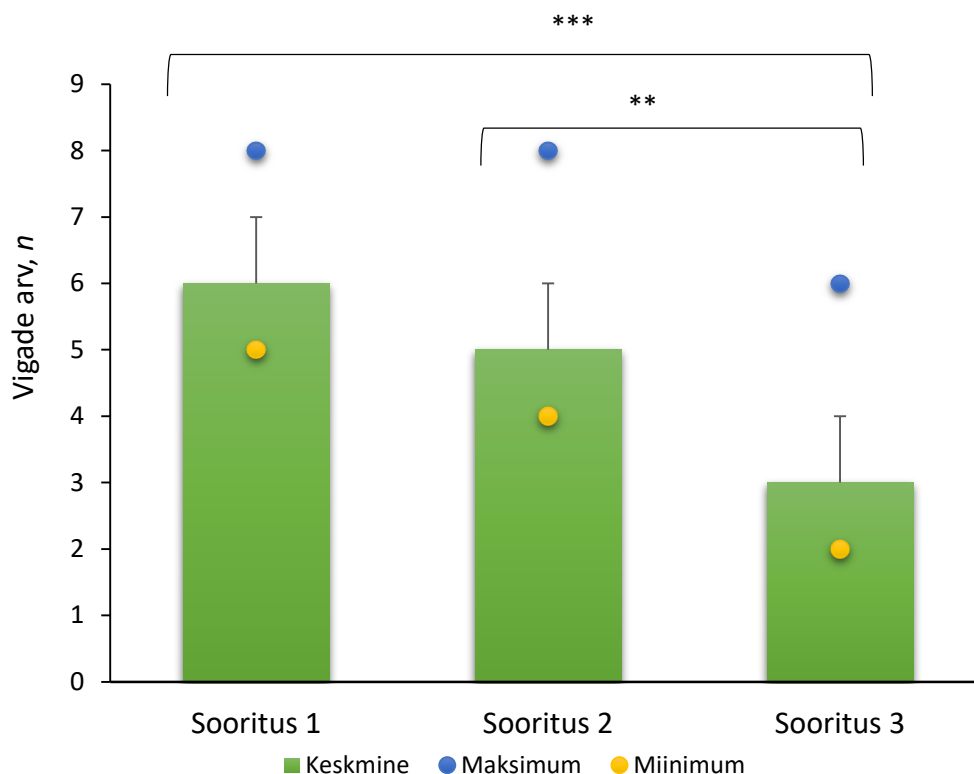
Kehapiirkond	Sooritus 1	Sooritus 2	Sooritus 3	Sooritus 4	Sooritus 5	Pingetugevuse muutus
	keskmine $\pm SD$					
Kael	2,3 \pm 1,1	2,3 \pm 0,8	2,4 \pm 1,0	2,5 \pm 0,6	2,4 \pm 0,7	püsib
Parem trapetslihas	2,0 \pm 1,0	2,0 \pm 0,7	2,1 \pm 0,8	2,2 \pm 0,6	2,2 \pm 0,6	muutub
Vasak trapetslihas	1,9 \pm 0,8	1,9 \pm 1,3	1,3 \pm 1,0	1,4 \pm 1,2	1,3 \pm 1,3	muutub
Parem õlg	1,4 \pm 0,5	1,4 \pm 0,9	1,3 \pm 0,6	1,4 \pm 0,6	1,3 \pm 0,6	muutub
Vasak õlg	2,0 \pm 0,8	2,1 \pm 0,5	2,1 \pm 0,9	2,0 \pm 0,8	1,9 \pm 0,9	muutub
Parem õlavars	1,6 \pm 1,1	1,6 \pm 0,8	1,7 \pm 0,6	1,8 \pm 0,8	1,8 \pm 0,8	muutub
Vasak õlavars	1,7 \pm 0,7	1,7 \pm 0,6	1,8 \pm 0,6	1,7 \pm 1,1	1,7 \pm 0,8	püsib
Parem küünarvars	1,3 \pm 0,6	1,3 \pm 0,6	1,3 \pm 0,6	1,3 \pm 0,8	1,4 \pm 0,9	muutub
Vasak küünarvars	1,7 \pm 0,8	1,8 \pm 0,6	1,8 \pm 0,6	1,7 \pm 0,8	1,7 \pm 0,9	püsib
Parem ranne	2,0 \pm 1,1	2,0 \pm 0,6	1,9 \pm 0,9	2,0 \pm 1,1	2,1 \pm 1,5	muutub
Vasak ranne	1,8 \pm 0,9	1,9 \pm 0,6	1,8 \pm 1,0	1,8 \pm 0,9	1,8 \pm 1,2	püsib
Parema käe sõrmed	2,1 \pm 1,0	2,1 \pm 1,1	2,1 \pm 0,8	2,2 \pm 0,7	2,2 \pm 0,8	muutub
Vasaku käe sõrmed	2,5 \pm 1,0	2,5 \pm 0,9	2,6 \pm 0,9	2,6 \pm 0,7	2,5 \pm 0,8	püsib
Selja ülaosa	1,8 \pm 0,7	1,7 \pm 0,5	1,8 \pm 0,7	1,9 \pm 0,8	1,9 \pm 0,6	muutub
Alaselg	1,2 \pm 0,4	1,2 \pm 1,0	1,2 \pm 1,0	1,2 \pm 1,0	1,2 \pm 1,0	püsib
Alajäse	0,9 \pm 0,0	0,9 \pm 0,5	0,9 \pm 0,5	0,9 \pm 0,0	0,9 \pm 0,0	püsib

Märkused: pingetugevus suureneb; pingetugevus väheneb.

Tabelis 3.2 on esitatud skeletilihaskonna pingetugevuse muutuse tendents erinevates kehapiirkondades soorituse 1 – 5 jooksul, kusjuures muutust on hinnatud esimese ja viimase soorituse võrdlusel.

3.2.2. Tähelepanu ja täpsusülesande tulemused

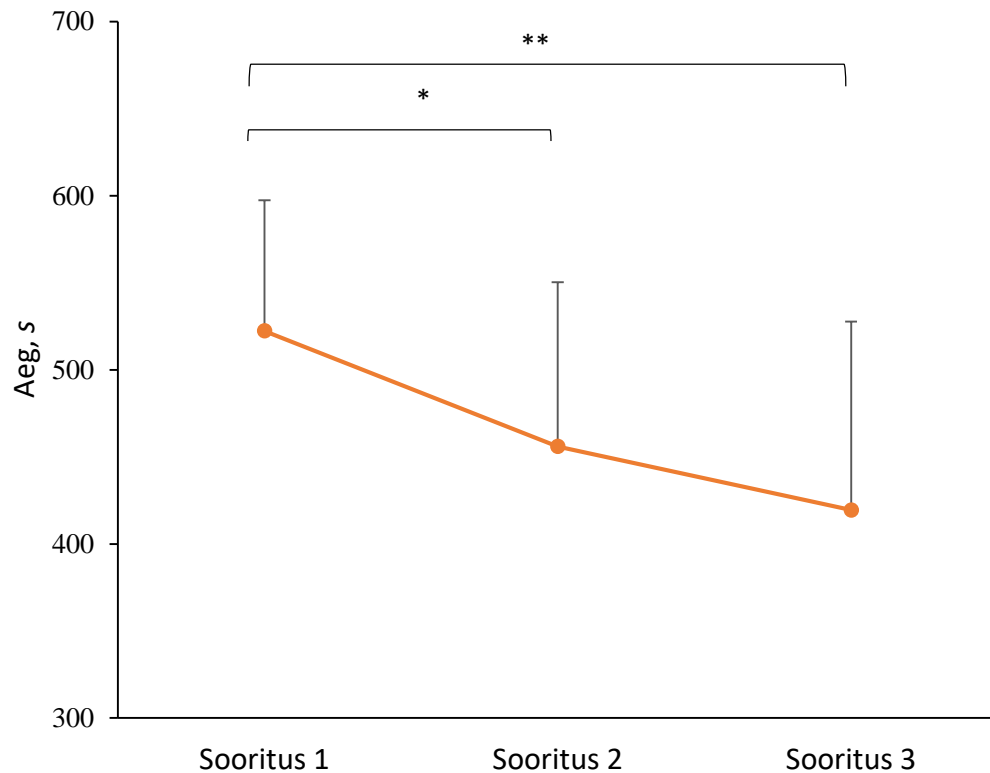
Joonisel 3.4 on toodud tähelepanu ja täpsusülesande sooritamisel tehtud keskmine, minimaalne ning maksimaalne vigade arv. Ülesannet sooritati kolm korda ning kõik üliõpilased läbisid kõik kolm sooritust.



Joonis 3.4. Tähelepanu- ja täpsusülesande sooritamisel tehtud vigade arv (keskmine \pm SD; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$).

Tulemuste põhjal selgub, et tähelepanu- ja täpsusülesandes esines esimesel sooritusel keskmiselt $6,0 \pm 1,1$ viga, mis oli oluliselt erinev ($p < 0,01$) viimasel katsel tehtud vigade arvust $3,8 \pm 1,1$ viga. Esimesel sooritusel tehti maksimaalselt 8 ning minimaalselt 5 viga. Teisel katsel vähenes keskmine vigade arv $5,4 \pm 1,2$ veani ning vigade arv oli oluliselt kõrgem, kui viimasel sooritusel ($p < 0,001$). Maksimaalselt tehti teisel sooritusel 5 ja minimaalselt 4 viga. Kolmanda ühtlasi ka viimasel sooritusel oli keskmine vigade arv $3,8 \pm 1,1$ ning varasemate soorituste kaheksa maksimaalselt tehtud viga vähenes 6 vea peale. Viimane katse suudeti läbida kõige vähem kahe veaga. Seega ülesande sooritamisel tehtud vigade arv vähenes oluliselt.

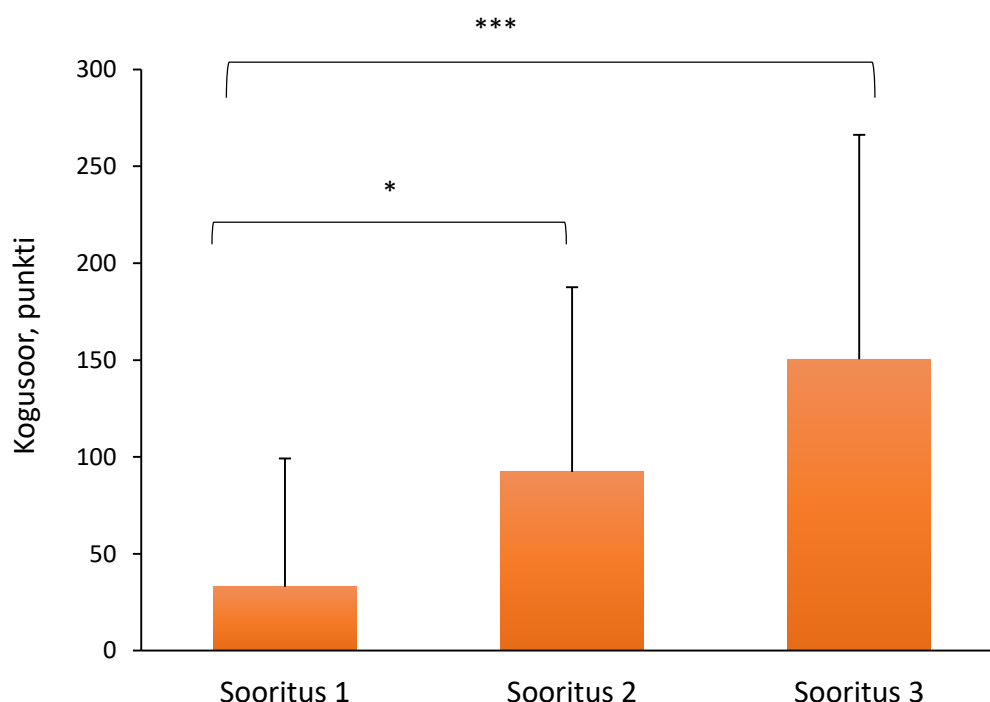
Joonisel 3.5 on toodud tähelepanu- ja täpsusülesande sooritamiseks kulunud keskmine aeg ja standardhälve. Katse sooritamiseks oli aega 600 sekundit, mille sisse mahtusid kõik 15 üliõpilast.



Joonis 3.5. Tähelepanu- ja täpsusülesande sooritamiseks kulunud aeg (s) (keskmine \pm SD; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$).

Esimene soorituse läbimiseks kulus aega $422,3 \pm 75,1$ sekundit, mis oli oluliselt aeglasem tulemus kui teisel ($p < 0,05$) ja kolmandal sooritusel ($p < 0,01$). Teise sooritusel kulus aega $456 \pm 94,4$ sekundit ning kõige kiiremini suudeti lahendada ülesanne viimasel sooritusel ($419,5 \pm 108,2$ s). Joonise põhjal on näha, et harjutamise käigus paraneb soorituse ajaline tulemus.

Joonisel 3.6 on toodud tähelepanu ja täpsusülesande arvutuslikul teel saadud koguskoor.



Joonis 3.6. Tähelepanu ja täpsusülesande koguskoor (keskmine \pm SD; * $p < 0,05$; *** $p < 0,001$).

Tulemustes selgub, et oluliselt paranes teisel $p < 0,05$ ja kolmandal sooritusel $p < 0,001$ saadud koguskoor. Esimesel sooritusel arvatud koguskoori andmetes oli negatiivseid tulemusi, mis muutsid automaatselt üliõpilase kogusoori nulliks ning selletõttu on ka esimese soorituse koguskoor madal. Teisel sooritusel saadi keskmiseks skooriks $92,3 \pm 95,3$ ning viimasel sooritusel $150,5 \pm 115,7$ punkti. Üliõpilaste tulemus koguskoori põhjal paranes oluliselt.

Tabelis 3.3 on esitatud skeletilihaskonna pingetugevuse muutuse tendents erinevates kehapiirkondades soorituse 1 – 5 jooksul, kusjuures muutust on hinnatud esimese ja viimase soorituse võrdlusel.

Üliõpilaste enda hinnang pingetugevusele näitas, et kaelas, paremas ja vasakus trapetslihas, mõlemas randmes, vasaku käe sõrmedes, seljas ja alajäsemes pingetugevus näitas viimasel katsel langustendentsi. Paremas ja vasakus õlas ning vasakus õla- ja küünarvarres pingetugevus viimasel sooritusel näitas tõusutendentsi, võrreldes esimese sooritusega. Parema õla-, küünarvarre ja sõrmede pinge jäi samaks esimesel ja viimasel katsel.

Tabel 3.3. Pingetugevuse dünaamika erinevates kehapiirkondades tähelepanu ja täpsusülesande sooritamise käigus (keskmine \pm SD)

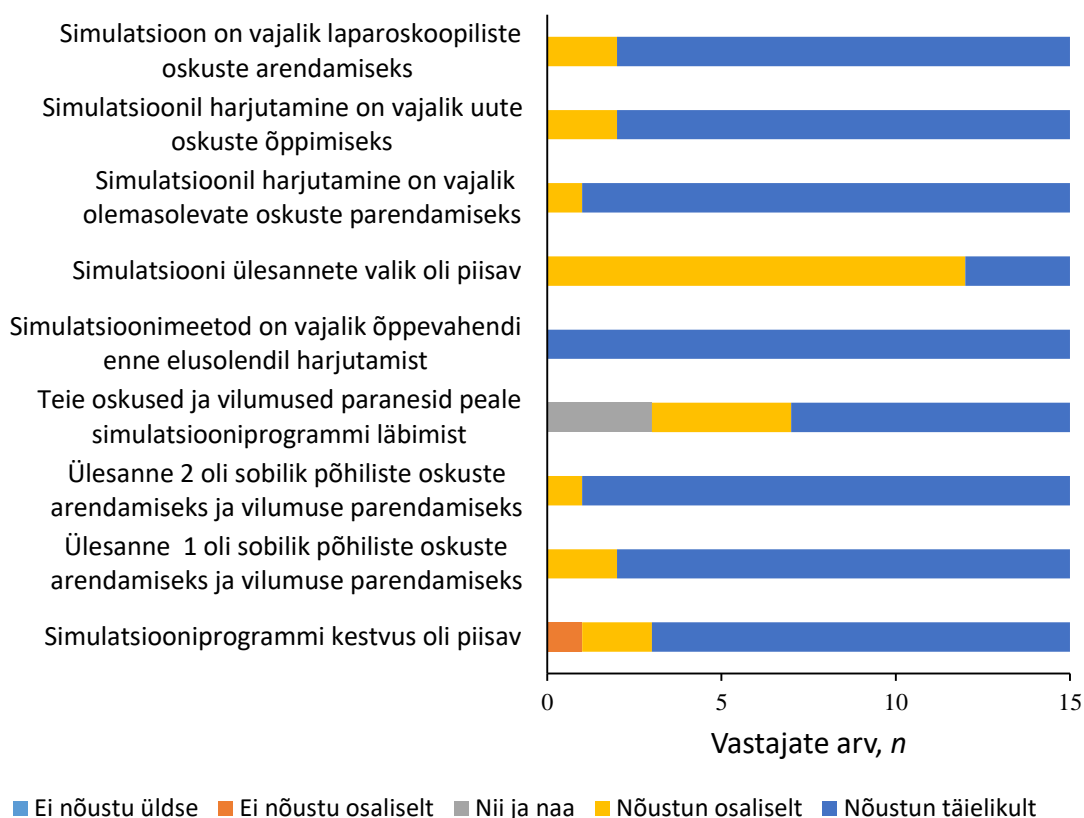
Kehapiirkond	Sooritus 1	Sooritus 2	Sooritus 3	Pingetugevuse muutus
	keskmine $\pm SD$			
Kael	2,4 \pm 1,1	2,0 \pm 0,8	2,0 \pm 0,8	muutub
Parem trapetslihas	2,5 \pm 1,2	2,5 \pm 0,9	2,1 \pm 1,0	muutub
Vasak trapetslihas	1,9 \pm 0,8	1,8 \pm 0,6	1,6 \pm 0,8	muutub
Parem õlg	2,0 \pm 0,9	2,3 \pm 1,1	2,1 \pm 1,1	muutub
Vasak õlg	1,7 \pm 0,6	1,8 \pm 0,7	1,9 \pm 0,8	muutub
Parem õlavars	2,1 \pm 0,9	2,4 \pm 1,2	2,1 \pm 1,1	püsib
Vasak õlavars	1,8 \pm 0,7	1,8 \pm 0,7	2,0 \pm 1,1	muutub
Parem küünarvars	2,1 \pm 1,0	2,0 \pm 0,8	2,1 \pm 1,2	püsib
Vasak küünarvars	1,9 \pm 0,7	1,8 \pm 0,8	2,0 \pm 1,1	muutub
Parem ranne	2,5 \pm 1,4	2,6 \pm 1,4	1,9 \pm 0,9	muutub
Vasak ranne	2,1 \pm 1,0	2,3 \pm 1,3	1,6 \pm 0,9	muutub
Parema käe sõrmed	3,0 \pm 1,4	2,7 \pm 1,3	3,0 \pm 1,2	püsib
Vasaku käe sõrmed	2,2 \pm 1,1	2,4 \pm 1,3	2,4 \pm 1,1	muutub
Selja ülaosa	2,2 \pm 1,0	2,3 \pm 0,9	1,8 \pm 0,7	muutub
Alaselg	2,1 \pm 1,0	1,7 \pm 0,7	1,8 \pm 0,7	muutub
Alajäse	1,4 \pm 0,6	1,4 \pm 0,5	1,1 \pm 0,3	muutub

Märkused: pingetugevus suureneb; pingetugevus väheneb.

Pingetugevuse dünaamika hindamine aitab analüüsida käelise tegevuse mõju erinevatele kehapiirkondadele soorituse käigus.

3.3. Ankeetküsitluse tulemused

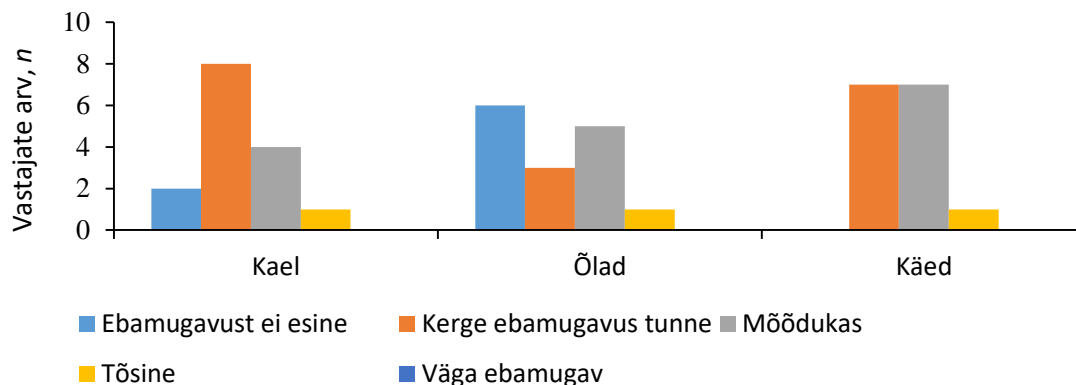
Joonisel 3.7 on toodud üliõpilaste vastused laparoskoopia simulatsiooni programmis osalemise ja vajalikkuse kohta õppetöös.



Joonis 3.7. Üliõpilaste hinnang laparoskoopia simulatsiooni uuringus osalemise kohta (vastajate arv, n).

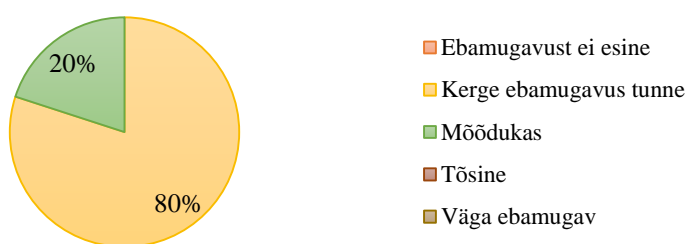
Enamik üliõpilasi hindas simulatsiooni vajalikuks vahendiks laparoskoopiliste oskuste arendamiseks ja uute oskuste õppimiseks. Üle poolte üliõpilastest nõustus täielikult, et nende oskused ja vilumused paranesid peale simulatsiooniprogrammi läbimist. Täielikult nõustuti, et simulatsioon on vajalik õppevahend enne kirurgilisi protseduure sooritades loompatsientide peal. Üliõpilastest 3 ei osanud hinnata enda vilumuse paranemist peale simulatsiooniprogrammi läbimist. Üldiselt peeti sobilikuks ülesannete valikut. Üliõpilastest üks ei nõustunud osaliselt simulatsiooniprogrammi kestvuse piisavusega.

Küsimustiku neli viimast küsimust olid suunatud üldiselt kogu katseperioodil tekkinud ebamugavustundele kaelas, õlgades, kätes ning tööasendis. Tulemused on toodud joonisel 3.8.



Joonis 3.8. Ebamugavustunne kaelas, õlas ning kätes simulatsioonikatse sooritamise ajal (vastajate arv, n).

Joonise põhjal selgub, et kerge või mõõdukas ebamugavustunnet kaelas esines kaheteistkümnel katse sooritajaist ning üle pooltel õlgades. Kõige suurem ebamugavustunne esines kaelas. Mõõdukat valu esines kõige rohkem kätes. Ühel uuritavaal esines tõsine ebamugavustunne nii kaelas, õlas kui ka kätes.



Joonis 3.9. Ebamugavustunne tööasendis simulatsioonikatse sooritamise ajal (vastajate osakaal, %).

Joonisel 3.9 toodud üliõpilaste hinnang tööasendis esinevale ebamugavustundele simulatsioonikatse sooritamisel. Vastajatest 80% märkis, et katse sooritamisel tekitas tööasend kerge ning 20% sooritajatele mõõdukas ebamugavustunde.

4.ARUTELU

Uuringus väljatöötatud mugav ja taskukohane laparoskoopia simulatsioon leiab Eesti Maaülikooli (EMÜ) veterinaarõppes esmakordset rakendust. Metoodika on koostatud varasemalt läbiviidud uuringute eeskujul, kohandades seda vastavalt EMÜ veterinaarõppe spetsiifikale ja sobivaks vastavalt antud uuringu võimalustele. Kuna uuringus osalemise üks kriteeriumeid oli, et varasemalt ei ole harjutatud laparoskoopilisi oskusi, siis lähtuti ülesande valikul sellest, et esimene ülesanne peab olema lihtne ja teine keerulisem. Ka varasemad uuringud näitavad, et tehniliste oskuste õpetamisel tuleb alustada lihtsamast ning, siis alles liikuda järk- järgult keerulisemate ülesannete suunas [3,4]. Antud katse käigus selgus, et esimene ülesanne oli valitud sobivalt vastavalt üliõpilaste võimetele. Teine ülesanne aga oli keerulisem ning seda kohandati üliõpilaste võimekusele vastavalt. See tähendab, et enne tähelepanu ja täpsuseharjutust võiks olla veel üks vahepealne ülesanne. Antud uuringus sooritati ainult kaks erinevat harjutusust. Varasemate uuringutega võrreldes on seda vähe, kuna üldiselt sooritati vähemalt viis ülesannet, mis olid suunatud erinevate tasemega oskuste harjutamiseks. [26,27] Autor leiab aga, et antud uuringus oli kahe erineva ülesande kasutamine piisav, et üliõpilasi mitte väga ära väsitada. Kuna iga soorituse lõpus tuli ka täita pingetugevuse küsimustik, siis kogu katse võttis üsna rohkesti aega. Kokku läks ühe katsealuse testimiseks ligi kaks tundi. Rohkemate ülesannete puhul oleks pidanud vähendama soorituste arvu, kuna raskema ülesande juures tekib üliõpilasel väsimus ja ta ei suuda enam sooritusele keskenduda. Vähemate soorituste arvuga aga ei pruugi saada olulist tulemust vilumuse kujunemisele.

Uurimistöös analüüsiti veterinaarmeditsiini tudengite vilumuse paranemist laparoskoopia simulatsiooni kasutamisel ning selle vajadust õppetöös. Antud uuringu puhul leiti, et harjutamise käigus paranes ülesande sooritamiseks kulunud aeg ning tekkinud vigade arv. Ka varasemalt läbiviidud uuring näitas, et simulatsioonil harjutanud grupp sooritas kirurgilise protseduuri 94 sekundiga ning kontrollgrupil kulus selleks ligi kaks korda rohkem aega (172 s) ($p=0.75$). Lisaks leiti, et kontrollgrupp tegi 40% rohkem vigu kui simulatsioonil harjutanud grupp (19,7 vs 11,7). [30]

Kõik 15 antud uuringus osalenud üliõpilast pidasid laparoskoopia simulatsiooni vajalikuks õppevaheniks enne loompatsiendil harjutamist. Ning enamus veterinaarmeditsiini üliõpilasi nõustus, et laparoskoopia simulatsioon on vajalik uut oskuste õppimiseks ning arendamiseks. Hollandis sarnaselt läbi viidud uuringu põhjal 53st osalejast 43 soovis endale soetada simulatsiooni, kuna seda on lihtne kasutada ja see on vajalik välja selgitamiseks enda laparoskopilisi oskusi. Samas 46 katsealust soovitaks simulatsiooni teistele praktikantidele [37]. Ka see, et üliõpilased soovisid peale simulatsioonikatse lõppemist saada enda kasutusse ehitatud simulatsiooni prototüüpi, näitab, et simulatsioonil harjutamine on tõhus viis enda kirurgiliste oskuste ja vilumuste arendamiseks ning vajalik veterinaarmeditsiini õppetöös.

Prototüübi ehitamisel oli üheks kriteeriumiks ka selle maksumus. Varem läbiviidud uuringutes simulatsiooni hind varieerus 1600 – 4200 € piires. Antud uuringu jaoks ehitatud simulatsiooni maksumus oli ligikaudu 100 €, seega on võimalus tudengitel ka endale see soetada. Katse tulemus näitas, et ka odava simulatsiooniga on võimalik oma oskusi parendada. Paljudes uuringutes on toodud välja kulutõhususe olulisus ning odava simulatsiooni eelised, kus kasutatakse oskuste arendamiseks materjalidena näiteks kummi või paberit ning õppijatel on samalaadne õppimistulemus, kui kallimate simulatsioonidel harjutades [15]. Seega ei pruugi tagada kõrgema maksumusega simulatsioon paremat õpitulemust. Antud uuringu jaoks ehitatud simulatsiooni puhul on kasutatud vahendeid, mis on kodus olevate materjalidega võimalik asendada. Ainuke probleem simulatsiooni järgi tegemise puhul on instrumentide kättesaadavus. Laparoskopilised instrumendid on kallid ka odavatest välismaistelt internetilehtedelt tellides. Ka antud simulatsiooni maksumuse puhul moodustas suurema osa summast laparoskopilised instrumendid.

Varasemate tulemuste põhjal toodi probleemina välja, et tulemusi ei saa hinnata ainult iga ülesande täitmiseks kulunud aja järgi. Iga ajahetk üksikult ei anna tulemusi selle kohta, kas ülesanne oli ka täidetud nagu ülesande kirjeldus nõuab ning võib tekitada olukorra, kus ei pöörata tähelepanu soorituse kvaliteedile. Selle probleemi lahendamiseks antud uurimistöös on sarnaselt kasutatud kirjanduse põhjal antud trahvipunkte ebakorrektse soorituse korral. Uuringu käigus oli näha, et üliõpilased pöörasid tähelepanu ka soorituse õigele lahendamisele, vältimaks trahvipunktide saamist ning sageli ei olnud soorituseks kulunud aeg oluline. [26]

Igal sooritusel hindas üliõpilane pingetugevust erinevates kehapiirkondades. Soorituste jooksul pingetugevus erinevates kehapiirkondades oluliselt ei muutunud. Üliõpilaste sõnul

keskendusid nad rohkem ülesande sooritusele ning ei pööranud piisavalt tähelepanu sellele, kas mõnes kehapiirkonnas esines pinget või ei. Teine põhjus, miks ei esinenud olulist erinevust pingetugevuse vahel soorituste käigus, võis olla suhteliselt lühike katseperiood. Maksimaalselt kulus ühe ülesande sooritamiseks aega 600 sekundit ning kogu simulatsioonikatse läbimiseks kulus aega kuni poolteist-kaks tundi. Samas tagati katse sooritamise käigus optimaalne tööasend, kus uuritava kehamõõtmete järgi seati sobivaks nii laua kui ka ekraanikõrgus, mis võis tagada, et enamus üliõpilasi tundis soorituse ajal vaid kerget või mõõdukat ebamugavustunnet. Varasemalt läbiviidud uuring kinnitab, et optimaalne ja ergonoomikaliselt mugandatud katse ülesehitus toob kaasa ülesannete parema soorituse ja saab märkimisväärselt vähendada sooritaja füsioloogilisi kaebusi [4].

Eesti Maaülikooli Kliinilise veterinaarmeditsiini õppetooli õppejõud toetasid selle eksperimentaal-rakendusliku uurimuse läbiviimist veterinaarmeditsiini üliõpilaste hulgas. Antud simulatsioonimeetodi vastu tundsid veterinaarmeditsiini üliõpilased suurt huvi selle rakendamiseks tulevases õppetöös.

KOKKUVÕTE JA JÄRELDUSED

Uuringu eesmärgist tulenevalt analüüsi laparoskoopia simulatsiooni vajalikkust õppetöös, soorituse käigus tehtud vigade arvu, soorituseks kulunud aega, pingetugevust erinevates kehapiirkondades peale iga sooritust ning üldist ebamugavustunnet kätes, õlgades, kaelas ning tööasendis ülesannete sooritamisel.

Uurimistöö ülesannete põhjal tehti järgnevad järeldused:

1. Simulatsiooni prototüüp kavandati varasemate kirjandusuuringute põhjal ning kohandati antud uuringu jaoks sobivaks. Simulatsiooniülesannete teostatavuse piloteerimise tulemusena valiti iga ülesande soorituste arv ning maksimaalne aeg soorituse läbimiseks.
2. Simulatsioonikatse käigus mõõdeti kahe ülesande lahendamiseks kulunud aeg ning tekkinud vigade arv ja arvutati ülesande iga soorituse koguskoor. Saadi järgmised tulemused:

Koordinatsiooniharjutuse sooritamise käigus vähenes vigade arv $2,7 \pm 2,0$ vealt $0,9 \pm 1,1$ veani. Maksimaalne vigade arv esimesel sooritusel vähenes 6lt 3-le viimasel sooritusel. Esimese soorituse lahendamiseks kulus $167,0 \pm 78,7$ sekundit ning viimane sooritus suudeti lahendada ligi kaks korda kiiremini $85,4 \pm 16,6$ sekundiga. Koguskoori arvutamisel näitas kõrgem tulemus paremat sooritust. Kui keskmiselt saadi esimesel sooritusel koguskooriks $406,3 \pm 82,5$ punkti, siis viimasel sooritusel oli antud punktisumma oluliselt kõrgem – $492,5 \pm 22,3$ punkti.

Tähelepanu- ja täpsusharjutuse ülesande sooritamisel vähenes vigade arv 6,0-lt vealt 3,8 ($\pm 1,1$ mõlemal puhul) veani. Ülesande esimese sooritus lahendati maksimaalselt 8 veaga, mis viimase sooritusega vähenes 6 veani. Kõige parem tulemus saavutati viimasel sooritusel, kus suudeti ülesanne lahendada ainult kahe veaga. Tähelepanu- ja täpsusharjutuse esimesel soorituse lahendamiseks kulus aega $522,3 (\pm 75,1)$ sekundit ning see oli oluliselt aeglasem viimasest sooritusest, kus kulus ainult $419,5 (\pm 108,2)$ sekundit. Esimese soorituse koguskoor saadi $33,0 (\pm 66,2)$ punkti. Viimasel sooritusel paranes koguskoor peaaegu viie kordselt saades punktisummaks $150,5 (\pm 115,7)$ punkti. Esimene sooritus oli oluliselt

madalama skooriga, kuna sooritamise käigus tehti rohkem vigu ja ülesande soorituseks kulunud aeg oli väga madala tulemusega.

3. Ankeetküsitlusest selgus, et enamuse üliõpilasi nõustus täielikult, et simulatsioon on vajalik vahend laparoskoopiliste oskuste arendamiseks ja õppimiseks. Ülesannete valikut pidas piisavaks suurem osa katse läbinutest. Enamuse hindas täpsus- ja koordinatsiooniharjutuse sobilikuks põhiliste oskuste arendamiseks ja vilumuse parendamiseks. Kõik uuritavad nõustusid, et simulatsioon on vajalik õppevahend enne elusolendil harjutamist. Üle poolte üliõpilastest nõustus täielikult, et nende oskused ja vilumused paranesid peale simulatsiooniprogrammi läbimist ning
4. Koordinatsiooniharjutuse käigus antud hinnang pingetugevusele näitas, et kõige suurem pingeskoor saadi kaela ja vasakukäe sõrmedes. Soorituse käigus ei toimunud muutust esimese ja viimase katse vahel kaelas, vasakus õla- ja küünarvarres, randmes ja sõrmedes. Lisaks püsis soorituse esimesel ja viimasel katsel pingetugevus alaseljas- ja jäsemes.

Tähelepanu ja täpsusharjutuse sooritamisel antud hinnang pingetugevusele näitas, et kaelas, paremas ja vasakus trapetslihas, mõlemas randmes, vasaku käe sõrmedes, seljas ja alajäsemes pingetugevus näitas viimasel katsel langustendentsi. Paremas ja vasakus õlas ning vasakus õla- ja küünarvarres pingetugevus viimasel sooritusel näitas tõusutendentsi, võrreldes esimese sooritusega. Parema õla-, küünarvarre ja sõrmede pinge jäi samaks esimesel ja viimasel katsel

5. Küsitluse põhjal selgus, et kerge ebamugavustunne esines kaelas ja kätes ning kolmandal kohal olid õlad. Mõõdukat valu esines kõige rohkem kätes. Ühel uuritaval esines tõsine ebamugavustunne nii kaelas, õlas kui ka kätes. Kõige vähem esines ebamugavust õlgades. Vastajatest 80% märkis, et katse sooritamisel tekitas tööasend kerge ning 20% sooritajatele mõõduka ebamugavustunde.

Mõõtmistulemuste ja veterinaarmeditsiini üliõpilaste hinnangu põhjal laparoskoopia simulatsiooni vajalikkusele õppetöös oli ootuspärane, mis kinnitas ka töö alguses esitatud hüpoteesi.

Ettepanekud edaspidiseks uurimistööks:

1. Laparoskoopia simulatsioon on veterinaarmeditsiini õppetöös oluline õppemeetod kirurgiliste vilumuste tekkimisel ja tehniliste oskuste omandamisel.
2. Laparoskoopia simulatsioon võimaldab pöörata tähelepanu optimaalsele ergonoomilisele tööasendile.
3. Simulatsiooni prototüüp on taskukohane ja tõhus õppevahend ülikoolis, kirurgiliste erialade õppeprogrammis.
4. Antud simulatsiooni prototüüp võimaldab välja arendada spetsiifilisemaid oskusi noorkirurgide peenmootorika oskuste omandamisel.
5. Meetod võimaldab üles ehitada harjutuste süsteemi üleminekuga kergemalt raskematele või harjutada meeskonnatööd.
6. Lisaks on võimalus simulatsiooni täiustada ergonoomiliste abivahenditega (randmetugi, ülakeha tugisüsteem või jalapedaalide lisamine).
7. Simulatsioon võimaldab rakendada uuemaid tehnoloogiaid, sealhulgas ergonoomiliste käepidemetega uute instrumentide katsetamist.
8. Laparoskoopia simulatsiooni tulemuslikkuse ja usaldusväärsuse saavutamiseks tuleb läbi viia rohkem katseid koos kontrollgrupiga ja suurema vaatlusaluste arvu ning ülesannetega.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. **Haluck, R.-S., Marshall, R.-L., Krummel, T.-M., Melkonian, M.-G.** (2001). Are surgery training programs ready for virtual reality? – *Journal of the American College of Surgeons*. Nr 6, lk 660 – 665.
2. **Moustris, G., Hiridis, S., Deliparaschos, K., Konstantinidis, K.** (2011). Evolution of autonomous and semi-autonomous robotic surgical systems: a review of the literature. – *The International Journal of Medical Robotics and Computer Assisted Surgery*. Nr 11, lk 375 – 392.
3. **Xiao, D., Albayrak, J., Jakimowiz, J., Goossens, R.** (2013). A newly designed portable ergonomic laparoscopic skills Ergo-Lap simulator. – *Minimally Invasive Therapy & Allied Technologies*. Nr. 6, lk 337 – 345.
4. **Xiao, D., Albayrak, J., Jakimowiz, J., Goossens, R.** (2012). Ergonomic factors on task performance in laparoscopic surgery training. – *Applied ergonomics*. Nr. 43, lk 548 – 553.
5. **Chandrasekera, S.-K., Donohue, J., Orley, D., Barber, N., Shah, N., Bishai, P., Muir, G.** (2006). Basic Laparoscopic Surgical Training: Examination of a Low-Cost Alternative – *European Urology*. Nr. 6, lk 1285 – 1291.
6. **Issenberg, S.-B., McGaghie, W.-C., Petrusa, E.-R., Lee Gordon, D., Scales, R.** (2005). Features and uses of high-fidelity medical simulations that lead to effective learning. – *Medical Teacher*. Nr. 1, lk 10 – 28.
7. Tartu Ülikooli Kliinikum. Laparoskoopia. [veebileht]
<https://www.kliinikum.ee/naistekliinik/et/naistehaigusedja%20protseduurid/protseduurid/80-laparoskoopia> (22.05.2018)
8. Põhja – Eesti Regionaalhaigla. Laparoskoopia. [veebileht]
<https://www.regionaalhaigla.ee/sites/default/files/documents/Laparoskoopia.pdf> (22.05.2018)
9. **Banks, J., Carson, S., Nelson, B.-L., Nicol, D.** (2010). Discrete-Event System Simulation. – *Industrial Engineering and Management Sciences*. Nr. 5.
10. **Derossis, A., Fried, G., Abrahamowicz, M., Sigman, H., Barkun, J., Meakins, J.** (1998). Development of a model for training and evaluation of laparoscopic skills. – *Journal of the American College of Surgeons*. Nr. 6, lk 482 – 487.
11. **Ahmed, K., jt.** (2010). Role of virtual reality simulation in teaching and assessing technical skills in endovascular intervention. – *Journal of Vascular and Intervention Radiology*. Nr. 1, lk 55 – 66.

12. **Fanning, R.-M., Gaba, D.-M.** (2007). The role of debriefing in simulation-based learning. – *Simulation in Healthcare*. Nr. 2, lk 115 – 225.
13. **Moore, M., Bennet, C.** (1995).) The learning curve for laparoscopic cholecystectomy. – *Journal of the American College of Surgeons*. Nr. 1, lk 55 – 59.
14. **Barach, P., Moss, F.** (2001). Delivering safe health care: safety is a patient's right and the obligation of all health professionals. – *International Journal of Quality in Health Care*. Nr. 4, lk 199 – 200.
15. **Furriel, F.-T., jt.** (2013). Training of European urology residents in laparoscopy. – *BJUI International*. Nr. 8, lk 1223 – 1228.
16. **Rosser, J., Rosser, L., Savalgi, R.** (1998). Objective evaluation of a laparoscopic surgical skill program for residents and senior surgeons. *Archives of Surgery*. Nr. 133, lk 658 – 661.
17. **Bashankaev, B., Baido, S., Wexner, S.** (2011). Review of available methods of simulation training to facilitate surgical education. – *Surgical Endoscopy*. Nr. 1, lk 28 – 35.
18. **Reznick R., MacRae, H.** (2006). Teaching surgical skills--changes in the wind. – *The new England Journal of Medicine*. Nr. 25, lk 2664 – 2669.
19. **Korndorffer, J., Stefanidis, D., Scott, D.** (2006). Laparoscopic skills laboratories: current assessment and a call for resident training standards. – *Journal of the American College of Surgeons*. Nr. 191, lk 17 – 22.
20. **Hogle, N., jt.** (2009). Validation of laparoscopic surgical skills training outside the operating room: a long road. – *Surgical Endoscopy*. Nr. 23, lk 1476 – 1482.
21. **Aggarwal, R., jt.** (2007). Proving the effectiveness of virtual reality simulation for training in laparoscopic surgery. – *Annals of Surgery*. Nr. 246, lk 771 – 779.
22. **Dogen, K.-W., jt.** (2007). Construct validity of the LapSim: can the LapSim virtual reality simulator distinguish between novices and experts? – *Surgical Endoscopy*. Nr. 21, lk 1313 – 1417.
23. **Matsumoto, E., Hamstra, S., Radomski, S., Cusimano, M.** (2002). The effect of bench model fidelity on endourological skills: a randomized controlled study. – *Journal of Urology*. Nr. 167, lk 1243 – 1247.
24. **Normann, G., Dore, K., Grierson, L.** (2012). The minimal relationship between simulation fidelity and transfer of learning. – *Medical Education Journal*. Nr. 46, lk 636 – 647.
25. **Khine, M., Morran, E., Muthukumarasamy, G.** (2011). Homemade laparoscopic simulators for surgical trainees. – *Clinical Teacher*. Nr. 2, lk 118 – 121.
26. **Schreuder, H.-W.-R., jt.** (2011). Laparoscopic skills training using inexpensive box trainers: which exercises to choose when constructing a validated training course. – *Gynaecological Surgery*. Nr. 118, lk 1576 – 1584.

27. **Kolkmann, W., jt.** (2008). Laparoscopic skills simulator: construct validity and establishment of performance standards for residency training. – *Gynaecological Surgery*. Nr. 5, lk 109 – 114.
28. **Kommu, S., Rimington, P., Anderson, C., Rane, A.** (2007). Initial experience with the EndoAssist camera-holding robot in laparoscopic urological surgery. – *Journal of robotic Surgery*. Nr. 1, lk 133 – 117.
29. **Aiono, S., Gilbert, J.-M., Soin, B., Finaly, P.-A., Gordan, A.** (2002). Controlled trial of the introduction of a robotic camera assistant for laparoscopic cholecystectomy. – Nr. 16, lk 142 – 147.
30. **Van Det, M.-J., jt.** (2009). Optimal ergonomics for laparoscopic surgery in minimally invasive surgery suites: a review and guidelines. – *Surgical Endoscopy*. Nr. 23, lk 1279 – 1285.
31. **Hanna, G.-B., Shimi, S.-M., Cuschieri, A.** (1998). Task performance in endoscopic surgery is influenced by location of the image display. – *Annals of Surgery*. Nr. 227, lk 481 – 484.
32. **Haveran, L.-A., jt.** (2007). Optimizing laparoscopic task efficiency: the role of camera and monitor positions. – *Surgical Endoscopy*. Nr. 21, lk 980 – 984.
33. **Matern, U., Faist, M., Kehl, K., Giebmeier, C., Buess, G.** (2005). Monitor position in laparoscopic surgery. – *Surgical Endoscopy*. Nr. 19, lk 436 – 440.
34. **Botden, S.-M., Jakimowicz, J.** (2009). What is going on in augmented reality simulation in laparoscopic surgery? – *Surgical Endoscopy*. Nr. 8, lk 1693 – 1700.
35. **Fried, G.-M.** (2004). Proving the value of simulation in laparoscopic surgery. – *Annual Surgery*. Nr. 3, lk 518 – 525.
36. **Aggarwal, R.** (2007).) Proving the effectiveness of virtual reality simulation for training in laparoscopic surgery. – *Annual Surgery*. Nr. 5, lk 771 – 779.
37. **Cosmann, P., Hugh, T., Sheare, C., jt.** (2007). . Skills acquired on virtual reality laparoscopic simulators transfer into the operating room in a blinded, randomised, controlled trial. – *Studies in Health Technology and Informatics*. Nr. 125, lk 76 – 81.
38. **McClucky D., Gallagher, A., Ritter, E.** (2004). Virtual reality training improves junior residents' operating room performance: results of a prospective, randomized, double-blinded study of the complete laparoscopic cholecystectomy. – *Journal of the American College of Surgeons*. Nr. 199, lk 73.
39. **Letouzey, V., jt.** (2014). Evaluation of a laparoscopic training program with or without robotic assistance. – *European Journal of Obstetrics and Gynecology and Reproductive Biology*, Nr. 181, lk 321 – 327.

40. **Ahlberg, G., jt.** (2007). Proficiency-based virtual reality training significantly reduces the error rate for residents during their first 10 laparoscopic cholecystectomies. – *The American Journal of Surgery*, Nr. 193, lk 797 – 804.
41. Eesti Maaülikool. (s.a). Kliinilise Veterinaarmeditsiini õppetool. [veebileht] <http://vl.emu.ee/et/struktuur/kliinilise-veterinaarmeditsiini-oppetool/> (22.05.2018).

LISAD

Lisa 1. Informatsiooni - ja nõusolekulehet instituudile

Informatsioonileht instituudile

Lugupeetud Eesti Maaülikooli veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituudi esindaja!

Uuringu eesmärgiks on hinnata kirurgiliste töövõtete vilumust veterinaarmeditsiini üliõpilaste seas laparoskoopia simulatsioonimeetodi abil. Uuringu oodatavaks tulemuseks on veterinaarmeditsiini üliõpilaste kirurgiliste vilumuse paremine laparoskoopia simulatsiooni kasutades.

Uuringu läbiviimiseks ehitatakse laparoskoopia simulatsiooni prototüüp, mis koosneb kastist, kahest ülesande plaadist, kaamerast, laparoskoopilistest instrumentidest ja ekraanist. Uuritavatel tuleb teha läbi kaks ülesannet, millest üks on kahekäe koordineerimine ning teine tähelepanu ja täpsuse harjutamine. Enne katsega alustamist näidatakse kõikidele üliõpilastele, kuidas tuleb ülesannet sooritada ning korratakse vajadusel. Peale ettenäitamist sooritab katsealune esimese ülesande, siis harjutab 10 minutit ja teeb sama ülesande uuesti, siis puhkab 2 minutit ning sooritab taaskord ülesande nii 5 tsükli ja nii ka teise ülesande puhul. Enne harjutamist sooritatud ja pärast harjutamist sooritatud ülesande puhul fikseeritakse vajalikud tulemused. Soorituse käigus mõõdetakse kulunud aeg soorituse läbimiseks, ülesande sooritamisel tehtud liigutuste arv, ning vigade arv (nõela kukkumine, vale suund, kummi tagasi laskmine). Pärast simulatsiooni kasutamist vastab üliõpilane ankeetküsimustikule, kus tuleb hinnata simulatsiooni kasutusmugavust ning vajalikkust õppetöös ja ebamugavustunnet kaela-, õla-, ja kätepiirkonnas ülesande sooritamisel.

Kinnitan, et Teie üliõpilaste poolt esitatud andmed ei satu kõrvaliste isikute kätte. Kõik andmed salvestatakse parooliga turvatud arvutisse kodeeritud vormil, mida säilitatakse pärast uuringu toimumist 5 aastat. Uuringu tulemused avaldatakse ainult sellisel viisil, mille puhul ei ole võimalik uuringus osalejaid tuvastada, kuna uuringus osalejate andmed on isikustamata. Kõik andmed analüüsitakse grupi tasandil. Uuringu tulemused avaldatakse uurija magistritöös, teadusartiklites ja Riin Raimla doktoritöös. Fotosid ja videoid tehakse asendi hindamiseks ja läbitud ülesande analüüsimiseks ning avaldatakse tulemuste publitseerimisel samuti ainult nõusolekul. Fotodel ja videofilmides osalevate üliõpilaste privaatsuse tagamiseks kasutatakse hägustamist, mis tagab selle, et piltidel ja videotel olevate isikute näod ei ole eristavad. Uuringus osalemine on üliõpilasele vabatahtlik ja nõusolek antakse peale informatsioonilehega tutvumist. Uuringu läbiviimiseks on saadud luba Tartu Ülikooli inimuuringute eetika komiteelt.

Uuringu käigus tekkivate küsimuste korral võib ühendust võtta uuringu läbiviija Marin Looritsaga e-postil marin.loorits@gmail.com või telefonil +372 53 425 712.

Teie asutuse osalus võimaldab panustada unikaalsete andmete kogumisele, mis toetavad üliõpilaste vilumuse parendamist õppetöös simulatsioonimeetodi abil.

Suur tänu Teile koostöö eest!

Marin Loorits

Eesti Maaülikooli Tehnikainstituut

Nõusolek

Mind, _____, on informeeritud ülalmainitud uuringust ja ma olen teadlik läbiviidava uurimistöö eesmärgist ja uuringu metoodikast. Kinnitan oma nõusolekut uuringus osalemiseks allkirjaga.

Tean, et uuringu käigus tekkivate küsimuste kohta annab mulle täiendavat informatsiooni
Marin Loorits

E-postil marin.loorits@gmail.com

Tel. +372 53 425 712

Kinnitan oma nõusolekut uuringu käigus tehtavate fotode ja videosalvestuste tegemiseks:

☐ Jah, ma luban teha uuringu käigus fotosid ja videoid ning kasutada neid magistrیتööös.

☐ Ei, ma ei luba teha uuringu käigus fotosid ja videoid ning kasutada neid magistrیتööös.

Instituudi esindaja nimi ja allkiri _____

Kuupäev, kuu, aasta _____

Instituudile informatsiooni andnud isiku nimi _____

Instituudile informatsiooni andnud isiku allkiri _____

Kuupäev, kuu, aasta _____

Lisa 2. Informatsiooni - ja nõusolekuleht üliõpilasele

Informatsioonileht uuritavale

Palume Teil osalema ergonoomika alasel uuringus, mille eesmärgiks on hinnata vilumuste paranemist laparoskoopia simulatsioonimeetodi abil veterinaarmeditsiini üliõpilaste seas. Uuringu oodatavaks tulemuseks on veterinaarmeditsiini üliõpilaste vilumuse paranemine laparoskoopia simulatsiooni kasutades. Teie osalemine on täielikult vabatahtlik ning Teil on õigus sellest loobuda igal ajal. Küsitlusuuringus osalemise ja isikuandmete turvalisuse tagab selle täitmine kodeeritud vormil, Kodeeringu saamiseks tuleb Teil kaasa võtta isikut tõendav dokument, millelt saate koodiks oma isikukoodi viis viimast numbrit. Kood on vajalik ka selleks puhuks, kui osaleja tahab oma tulemustest uurijalt tagasisidet saada. Küsimustikud jagab kätte ja korjab kokku vaid uuringu läbiviija ning vastused ei satu kõrvaliste isikute kätte. Tulemused andmebaasis kodeeritakse. Tulemused analüüsitakse vaid grupi tasemel ja avaldatakse üldistatud kujul. Uuringu andmed säilitatakse arvutis parooli all ning säilitatakse pärast uuringu toimumist 5 aastat.

Uuringu läbiviimiseks ehitatakse laparoskoopia simulatsiooni prototüüp, mis koosneb kastist, kahest ülesande plaadist, kaamerast, laparoskoopilistest instrumentidest ja ekraanist. Uuringu käigus tuleb teha läbi kaks ülesannet, millest üks on koordineerimise ülesanne ning teine

ülesanne puudutab tähelepanu ja täpsuse harjutamist. Enne katsega alustamist näidatakse ette, kuidas tuleb ülesannet sooritada ning vajadusel seda korratakse. Peale ettenäitamist tuleb sooritada ülesanne peale mida tuleb täita pingetugevuse küsimustik, kus hinnatakse pingetugevust erinevates kehapiirkondades katse sooritamise ajal ning nii kokku 5 tsüklit mõlema ülesande puhul. Soorituse käigus mõõdetakse kulunud aeg soorituse läbimiseks, ülesande sooritamisel tehtud liigutuste arv, ning vigade arv (nõela kukkumine, vale suund, kummi tagasi laskmine). Pärast simulatsiooni kasutamist tuleb vastata ankeetküsimustikule, kus tuleb hinnata simulatsiooni kasutusmugavust ja vajalikkust õppetöös ja ebamugavustunnet kaela-, õla-, ja randepiirkonnas ülesande sooritamisel.

Simulatsioonimeetodi kasulikkust ning vajadust vilumuse parendamiseks on siiani vähe uuritud. Mõnedest uuringutest on selgunud, et simulatsiooni peal harjutades on aja möödudes parandanud ülesande sooritamise aega ning vähendanud vigade tekkimise arvu. Samuti on simulatsioon turvaline ja kirurgiliste oskuste arendamiseks tõhus viis väljaspool operatsiooniruumi. Teie osavõtt uuringust võimaldab panustada kirurgiliste vilumuste parendamisele õppetöös simulatsioonimeetodi abil ning muuta õppetööd huvitavaks.

Uuringu tulemused avaldatakse uurija magistritöös, teadusartiklites ja Riin Raimla doktoritöös. Fotosid ja videoid tehakse asendi hindamiseks ja läbitud ülesande analüüsimiseks ning avaldatakse tulemuste publitseerimisel samuti ainult nõusolekul. Fotodel ja videofilmides osalejate privaatsuse tagamiseks kasutatakse näo hägustamist, mis tagab selle, et piltidel ja videotel olevate isikute näod ei ole eristavad. Uuringus osalemiseks palun kinnitage oma nõusolek andes allkiri informeeritud nõusolekulehel.

Uuringu läbiviimiseks on saadud luba Tartu Ülikooli inimuuringute eetika komiteelt.

Uuringu käigus tekkivate küsimuste korral võib ühendust võtta uuringu läbiviija Marin Looritsaga e-postil marin.loorits@gmail.com või telefonil +372 53 425 712.

Suur tänu Teile koostöö eest!
Marin Loorits

Nõusolek

Mind, _____, on informeeritud ülalmainitud uuringust ja ma olen teadlik läbiviidava uurimistöö eesmärgist ja uuringu metoodikast. Kinnitan oma nõusolekut uuringus osalemiseks allkirjaga.

Tean, et uuringu käigus tekkivate küsimuste kohta annab mulle täiendavat informatsiooni
Marin Loorits
E-postil marin.loorits@gmail.com
Tel. +372 53 425 712

Kinnitan oma nõusolekut uuringu käigus tehtavate fotode ja videosalvestuste tegemiseks:

☐ Jah, ma luban teha uuringu käigus fotosid ja videoid ning kasutada neid magistritöös.

☐ Ei, ma ei luba teha uuringu käigus fotosid ja videoid ning kasutada neid magistritöös.

Lisa 3. Ankeetküsimustik laparoskoopia simulatsioonimeetodi vajalikkuse hindamine õppetöös

1. Vanus: _____aastat
2. Sugu: ☐ naine ☐ mees
3. Kehamass: ☐☐☐ kg
4. Pikkus: ☐☐☐ cm
5. Kas olete parema- või vasakukäeline? ☐ parem ☐ vasak ☐ mõlemaga võrdselt

6. Kas Te tegelete käelistosavust vajava treeningu või hobiga?

☐ jah ☐ ei

Kui Jah, siis palun kirjutage millega: _____

7. Kas Teil on olnud varasem kogemus laparoskoopia simulatsiooniga?

☐ jah ☐ ei

8. Kas oleksite huvitatud edaspidisest harjutamisest laparoskoopia simulatsiooniga?

☐ jah ☐ ei

Kuidas Te olete nõus järgmiste väidetega? (1 = ei nõustu üldse, 2 = ei nõustu osaliselt, 3= nii ja naa, 4= nõustun osaliselt, 5= nõustun täielikult)

9. Simulatsiooniprogrammi kestvus oli piisav?

☐₁ ☐₂ ☐₃ ☐₄ ☐₅

10. Koordineerimisharjutus (ülesanne nr 1) oli sobilik põhiliste oskuste arendamiseks ja vilumuse parendamiseks?

☐₁ ☐₂ ☐₃ ☐₄ ☐₅

Lisa 3. järg

11. Tähelepanu ja täpsuse harjutus (ülesanne nr 2) oli sobilik põhiliste oskuste arendamiseks ja vilumuse parendamiseks?

☐₁ ☐₂ ☐₃ ☐₄ ☐₅

12. Teie oskused ja vilumused paranesid peale simulatsiooniprogrammi läbimist?

☐₁ ☐₂ ☐₃ ☐₄ ☐₅

13. Simulatsioonimeetod on vajalik õppevahendi enne elusolendil harjutamist?

☐₁ ☐₂ ☐₃ ☐₄ ☐₅

14. Simulatsiooni ülesannete valik oli piisav?

☐₁ ☐₂ ☐₃ ☐₄ ☐₅

15. Simulatsioonil harjutamine on vajalik olemasolevate oskuste parendamiseks?

☐₁ ☐₂ ☐₃ ☐₄ ☐₅

16. Simulatsioonil harjutamine on vajalik uute oskuste õppimiseks?

☐₁ ☐₂ ☐₃ ☐₄ ☐₅

17. Simulatsioon on vajalik laparoskoopiliste oskuste arendamiseks?

☐₁ ☐₂ ☐₃ ☐₄ ☐₅

Vastake palun järgmistele küsimustele skaalal 1-5, kus 1 = ebamugavust ei esine, 2 = kerge ebamugavustunne, 3 = mõõdukas, 4 = tõsine, 5 = väga ebamugav.

18. Kui suurt ebamugavustunnet tundiste kaelas ülesannete sooritamise käigus?

☐₁ ☐₂ ☐₃ ☐₄ ☐₅

19. Kui suurt ebamugavustunnet tundiste õlgades ülesannete sooritamise käigus?

☐₁ ☐₂ ☐₃ ☐₄ ☐₅

20. Kui suurt ebamugavustunnet tundiste kätes ülesannete sooritamise käigus?

☐₁ ☐₂ ☐₃ ☐₄ ☐₅

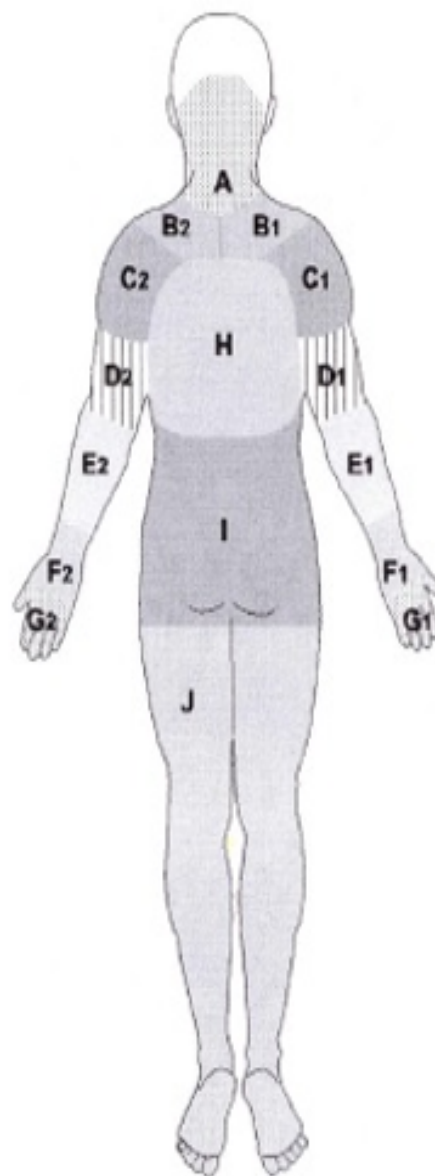
21. Kui suurt ebamugavustunnet tundsite enda tööasendis ülesandeid sooritades?

☐₁ ☐₂ ☐₃ ☐₄ ☐₅

Lisa 4. Ankeetküsimustik pingetugevuse hindamiseks

Kui Teil esines katseajal pinge/ebamugavustunne, siis palun märkige joonisel näidatud kehapiirkonnad ja pingetugevus.

Kehapiirkond	Pingetugevuse hindamine				
	Ei esine	Vähene	Mõõdukas	Tugev	Väga tugev
1. Kael (A)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Paremparapetslihas (B1)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Vasakparapetslihas (B2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Parempõlg (C1)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Vasakõlg (C2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Parempõlavars (D1)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Vasakõlavars (D2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Parempõõnarvars (E1)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Vasakõõnarvars (E2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Parempõanne (F1)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Vasakõanne (F2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Parempõõ sõrmed (G1)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Vasakõõ sõrmed (G2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Selja õlaosa (H)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Alaselg (I)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Alajõõ (J)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Lisa 5. Tartu Ülikooli inimuuringute eetika komitee protokoll

Tartu Ülikooli inimuuringute eetika komitee

Protokolli number: 273/T-11

koosolek: 18.09.2017

Komitee koosseis:

Esimees

Kadri Tamme Tartu Ülikool, meditsiiniteaduste valdkond, anestezioloogia ja intensiivravi vanemasistent

Aseesimees

Kristi Lõuk Tartu Ülikool, humanitaarteaduste ja kunstide valdkond, projektijuht / doktorant

L liikmed

Dira Eensoo Tartu Ülikool, sotsiaalteaduste valdkond, tervisesotsioloogia teadur

Nastan Haamer Tartu Ülikooli Kliinikum, hingehoidja

Ruth Kalda Tartu Ülikool, meditsiiniteaduste valdkond, pereemeditsiini professor / õppetooli juhataja

Maire Peters Tartu Ülikool, meditsiiniteaduste valdkond, geneetika vanemteadur

Kärt Pormeister Tartu Ülikool, sotsiaalteaduste valdkond, doktorant

Mare Ramm Tartu Tervisehoiu Kõrgkool, bioanalüütika õppekava dotsent

Pille Taba Tartu Ülikool, meditsiiniteaduste valdkond, neuroloogia professor

Maria Tamm Tartu Ülikool, sotsiaalteaduste valdkond, eksperimentaalpsühholoogia teadur

Oivi Uibo Tartu Ülikool, meditsiiniteaduste valdkond, lastegastroenteroloogia dotsent

Otsus: Kooskõlastada uurimistöö.

Uurimistöö nimetus:

Ergonoomikaline sekkumine veterinaarmeditsiini üliõpilaste ja töötajate seas

Vastutav uurija (asutus):

Eda Merisalu (Eesti Maaülikool, Tehnikainstituut, Kreutzwaldi 56 - A308, Tartu)

Komitee poolt läbivaadatud dokumendid:

1. Uurimistöö avaldus kooskõlastuse saamiseks Tartu Ülikooli inimuuringute eetika komiteelt, 08.10.2017
2. Kutse uuringusse töötajale, esitatud 08.10.2017
3. Kutse uuringusse üliõpilasele, esitatud 08.10.2017
4. Informatsiooni ja nõusolekuleht kliinikule, 29.09.2017
5. Informatsiooni ja nõusolekuleht ülikoolile, 29.09.2017
6. Informatsiooni ja nõusolekuleht töötajale, 08.10.2017
7. Informatsiooni ja nõusolekuleht üliõpilasele, 08.10.2017
8. Küsimustikud
9. Uurimistöö läbiviijate CV-d (E.Merisalu, R.Raimla, K.Kattai, M.Loorits)

Uurimistöö lõpp: juuni 2018

Komitee esimees: Kadri Tamme /allkirjastatud digitaalselt/

Komitee sekretär: Eveli Kadarik /allkirjastatud digitaalselt/

Väljastatud: Viimase digitaallalkirja kuupäev/

Tartu Ülikool
teadus- ja arendusosakond
Lossi 3
51003 Tartu

tel 737 5514
e-post eetikakomitee@ut.ee
www.ut.ee/teadus/eetikakomitee

LIHTLITSENTS

Lihtlitsents lõputöö salvestamiseks (avaldamise tähtajatu piirang) ning juhendaja kinnitus töö kaitsmisele lubamise kohta

Mina, Marin Loorits,

sünniaeg 10.11.1993 ,

1) annan Eesti Maaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda koostatud lõputöö

Veterinaarmeditsiini tudengite käelise vilumuse parendamine laparoskoopia simulatsiooni abil, mille juhendaja on Eda Merisalu, *MD. PhD*,

salvestamiseks säilitamise eesmärgil, sh digitaalarhiivis DSpace säilitamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

2) olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile;

3) kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Lõputöö autor

(allkiri)

Tartu, 28.05.2018

Juhendaja kinnitus lõputöö kaitsmisele lubamise kohta.

Luban lõputöö kaitsmisele.

(juhendaja nimi ja allkiri)

(kuupäev)